ATTI DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI SIENA

TOMO V.

IN SIENA MDCCLXXIV.

NELLA STAMPERIA DI LUIGI, E BENEDETTO BINDI.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

PREFAZIONE.

L' *Istituzione delle scientifiche Accademie egli è stata una delle più gloriose, e luminose opere, che per i vantaggi della civil Società, abbian mai saputo gli uomini in ogni tempo eseguire. Per il comun consenso dei Sapienti, queste Accademie sono state quelle, che più d'ogni altro, a forza de' loro studj, ed esercizi, e de' lumi ovunque sparsi hanno accresciuta quella cultura d'ingegno, che fra persone d'ogni stato, e condizione oggidì risplender veggiamo; che hanno arricchite ancora tutte le facoltà, e professioni di vastissime cognizio-*

ni,

ni, e maraviglioſe ſcoperte; e che finalmente hanno apportata quella buona Filoſofia, che già ſembra aver preſo piede nei noſtri fortunati tempi, fra ogni culta gente, e Nazione, per cui trionfando ormai la ragione, vive l'ignoranza nemica, abbattuta, e depreſſa.

Così manifeſte verità radicate nell'animo de' Sovrani, ſenza l'opra de' quali difficil coſa è intraprendere coſe grandi, e le intrapreſe condurle al loro diretto fine, han fatto sì, che efficacemente hanno accordata a queſte Società letterarie la loro Sovrana Protezione, e ſi ſono adoprati ancora con Reale munificenza nello ſtabilirne delle nuove, in quei reſpettivi Stati al loro Governo commeſſi.

La Reale Accademia delle Scienze di Siena ebbe il primo ſuo naſcimento per la ſomma cura del noſtro glorioſo Concittadino l' immortal Gabbrielli l' anno 1691.; *ed il Real Principe Cardinal Franceſco de' Medici fu quel Sovrano poi, che amorevolmente l'accolſe ſotto la ſua Real Protezione. Sul bel principio dilatò queſta in ogni parte il ſuo nome, ma ſiccome tutto ciò, ch' è ſotto il Cielo alle umane vicende è ſottopoſto, s' indebolì nel corſo di poco tempo quel ſuo natural fervore, ed ebbe biſogno per riſquoterſi, e riſorgere vie più glorioſa alla luce, della Clemenza di Ceſare,* Francesco I. Imperatore, *che come noſtro amorevole Padre, e Sovrano, l'anno* 1737. *lo deſtinò il favor del Cielo al Governo di queſti feliciſſimi Stati. Per lo che l'onorò della ſua ſpecial Protezione, e per incoraggirla all' interrotto proſeguimento de' ſuoi ſtudj, e nell' eſercizio degli ſperimenti ſopra le naturali ſcienze, le aſſegnò con Ceſarea munificenza ſicuri ſtabilimenti.*

Riceve poi adeſſo a' giorni noſtri larghe beneficenze per la clementiſſima, e paterna cura del noſtro Real Sovrano,

Pie-

Pietro Leopoldo *d' Austria felicemente regnante, che volendola immediatamente sotto l' ombra della sua Real Protezione, promuove con indefessa cura l' avanzamento de' suoi studj, e l' arricchisce insieme colla sua Real generosità di continue, e stabili rendite; ed affinchè non manchi in essa il buon ordine, ha regolata ogni di lei funzione, e prescritta ogni norma di procedere, con savia e prudente Legislazione.*

Sono erette queste Accademie, come è ben noto, a solo oggetto di coltivare le Scienze; e poichè non sappiamo di quanta estensione sieno le Scienze capaci, cioè fra quali limiti restino costrette, si proccura perciò d' ampliarle, ed illustrarle con nuovi lumi, ad oggetto, che la sfera delle cognizioni umane si dilati sempre, e si accresca, e perchè ancora agevole vie più riesca la strada, per incamminarci delle Scienze al possesso.

Il principal fine poi d' ogni nostra cura, e ricerca per coltivarle, ad un sol punto è diretto; qual è di rintracciare il vero ovunque trovisi, in mezzo a quelle tante incertezze, che da ogni parte ci astringono, e fra l' immensità de' rapporti, che nel corso, e varietà delle mondane cose, ai nostri sguardi l' occultano. Ritrovate poscia le verità in qualunque Scienza, o Professione, e di qualsisia relazione, o specie, l' esperienza ci mostra, che una reagisce sopra dell' altra, e vengono a formar poi tutte insieme, e direttamente, ed indirettamente quel bene, il qual si diffonde in ogni corpo politico. Ella è dunque questa conoscenza del vero un certo bisogno d' ogni ben regolato Stato, d' ogni ordinata famiglia, e d' ogni, e qualunque oggetto, che la Società civile compone; poichè per legge invariabile della Natura, quello che a seconda delle regole del vero si dirige, e si opra, divien solo il sicuro mezzo, ch' influisce nella universal felicità

licità degli uomini; è la base fondamentale, su cui ogni felicità stabilmente si conserva; ed è pure quel solo, e sicuro mezzo, per cui dal Creator dell' Universo sperar possiamo delle opere nostre la ricompensa.

Qualunque verità però, benchè universalmente util sia, ha niente di meno i suoi gradi del più, e del meno; nè per conseguenza è vero, che le verità d' ogni scienza, o professione siano del medesimo ordine, per influire nel comun bene; quindi è, che necessario egli era un certo accordo fra uomini dotti, e sapienti, e del ben comune amatori, per la preferenza di quelle scienze, che colle ricerche del vero, ci apportano maggiori le utilità, e più notabili i vantaggi. Quest' accordo espresso appunto viene in quell' unione di qualificati, e dotti Soggetti, la quale Accademia si nomina; dove restringendosi unitamente a coltivare alcune particolari facoltà, ciascuno degli Accademici s' impegna comunicarsi vicendevolmente i pensieri, corredare di nuovi lumi, ed ampliare al possibile le dottrine delle scienze proposte, a forza de' loro perpetui studj, e delle non mai interrotte sperienze.

Quasi tutte le Accademie scientifiche più ragguardevoli d' Europa hanno prescelte per soggetto de' loro studj, e ricerche le Mattematiche, e le Scienze della Natura; come quelle, che più manifestamente portano in fronte i caratteri del vero, e che altresì racchiudono certe cognizioni, accordate ai nostri scarsi talenti. Imperocchè hanno bene inteso, che queste Scienze eran quelle, che rese un poco comuni fra i dotti, non solo tramandano un certo lume, che irradia tutto ciò, ch' intorno ad essi si aggira, ma che eziandio riflettono luminosi raggi, i quali, e alle altre scienze, ed alle altre opre, e funzioni della vita apportano vivacissima luce.

Quindi

Quindi è che quei nostri primi Fondatori conoscendone essi pure il merito, e l'eccellenza, soltanto elessero quelle per Soggetto dei loro esercizj; Ed il nostro Real Sovrano, *che non solo con grandiosità le Scienze protegge, ma che al par d'ogni altro ancora l'intende, compiacendosi secondare gli antichi stabilimenti, ha ordinato con accademiche Leggi che sieno queste Scienze pure anche il principale oggetto de' nostri Studj.*

La sublimità de' pensieri, alla quale sollevano il nostro animo, e l'aggiustatezza, e precisione de' raziocinj, che queste scienze gli somministrano, ed insieme gli innumerabili vantaggi, che seco portano, sono cose ormai ad evidenza dimostrate; e l'assenso d'Uomini celeberrimi, che coll'esempio, e col consiglio efficacemente le raccomandano, ed il consentimento universale delle Società scientifiche, qualificano abbastanza il merito della loro eccellenza; nulla di meno però mi sia lecito il fare sopra di esse alcune brevi riflessioni, non essendo mai superflue allorchè dirette sono a rilevar maggiormente il pregio di queste facoltà, e per vie più interessarci a coltivarle con genio.

Principiando dalla Geometria, la definisce un Geometra di primo ordine del nostro Secolo, una Scienza, che prescrive la misura più precisa del nostro spirito, la misura del suo grado d'estensione, di sagacità, e profondità, e di giustezza. Ognun vede pertanto, che la Geometria estender deve le forze della nostra mente, fino a dove naturalmente ella è capace, le deve assegnare le giuste misure del vero, pascolarla con dati certi, e sicuri, ed alimentarla nel metodo; e col replicato uso di tali funzioni, convertir si deve in una Mente giusta, ed estesa, mente indagatrice del vero, che geometrica la diremo; che quanto è a dire,

ridot-

ridotta al grado della ſua eccellenza. Le verità, che tratta il Geometra ſono ſemplici, e ſenſibili, e ſuſcettibili d' applicazione per ogni ragionamento, quindi è, ch' eſſer vero Geometra, nient' altro vuol dire, ch' eſſere in pratica un ottimo ragionatore; perchè ſenza accorgerſene, col maneggiare le verità indubitate della ſua ſcienza, colla dovuta preciſione, e chiarezza, egli avrà per abito appreſa l' arte del giuſto ragionare; ſiccome per abito ragioniamo a ſeconda di quelle ſcienze, e ſecondo l' indole loro, e natura, le quali per avventura da noi ſi profeſſano. Quali dunque cognizioni più utili, fra le cognizioni delle mortali coſe, può acquiſtare il noſtro ſpirito, che di queſte geometriche? Quali ſaranno mai più di queſte adequate per riformarlo? E perciò ecco di fatto quali eſſer dovrebbero le cognizioni, che con ogni poſſibil cura d' uopo ſarebbe provvederle; e con altrettanto impegno intereſſar ci dovrebbemo per renderle comuni, e famigliari all' intelligenza d' ognuno.

Dalla Geometria trapaſſando in ſeguito all' Algebra, ſi fa il paſſaggio da una perfettiſſima Logica alla più perfetta, e ſublime Metafiſica. Ogni ſcienza, il di cui oggetto non verte ſopra coſe palpabili, ma bensì immateriali, dicono i Dotti, che ha la ſua Metafiſica; e s' intende per eſſa la collezione di quei principj, ſopra cui è fondata la ſcienza, ſiccome la loro diramazione, ed eſtenſione, i quali principj poi ſono il germe delle verità, da cui i raziocinj derivano, e da cui pur naſcono altre verità ſecondarie, che colla ſcienza medeſima mantengono le neceſſarie relazioni. L' Algebra dunque, ch' è della Geometria la Metafiſica, a miſura dell' indole, e natura di quei principj, della certezza, e perfezione dei medeſimi ſu i quali ſi fonda, deve da quelli portare il pregio della ſua perfezione. Non è

no-

nostro istituto l' individuare questi principj, e nè meno la loro fecondità dal cui complesso si forma quest' eccellente mattematica Metafisica; ma per dirne di passaggio un esempio, l' Analisi degli infinitamente piccoli, fin da' tempi degli antichi Filosofi conosciuti, e dei quali l' Algebra ne stabilisce il calcolo, e la loro applicazione per moltissime, e varie invenzioni, solamente servir potrebbe per qualificare il pregio della più ingegnosa, e luminosa Metafisica, che mai cader possa sotto l' umana immaginazione. Non solo poi dirige questa Metafisica per la retta, e sicura strada i nostri pensieri, attese le teorie su i sicuri principj della Geometria stabilite; ma ci presta inoltre tutti i necessarj mezzi, per agevolmente introdurci in molte altre scienze, e specialmente in quelle, che sotto il general nome di Mattematiche si comprendono. E per fino la Geometria, ch' impresta all' Algebra i fondamenti, ne ritrae poscia da quella soprabbondante ricompensa; poichè colle ragionate teorie dell' Algebra, alla chiarezza, e precisione del calcolo sottoposte, si dà estensione maggiore alla Geometria, e si apre altresì una strada incomparabilmente più facile per istudiarla.

Sarebbe un troppo dilungarci se partitamente divisar volessimo i singolari pregj delle altre facoltà, che nel complesso delle Mattematiche sono annoverate; basti soltanto il dire, che tutte ci aprono un' inesausta sorgente di luminose cognizioni, per le loro ammirabili, e singolari scoperte, e che insiem con esse, apportano altresì nella civil Società utili notabilissimi. Diremo ancor di più, che colle loro dimostrazioni, benchè ad altro fine sian dirette, manifestamente ci dimostrano quella palpabile verità, di quanto siamo miseri, ed ignoranti; Verità poco intesa, ma che ritornar potrebbe verso noi utilmente, se servisse di virtuosa umilia-

 zio-

zione per noi, e per il nostro trattar fragli uomini di prudente regolamento.

Con ragione per tanto in ogni Università, ed in ogni Accademia scientifica, fra culte genti stabilita, sono ai dì nostri le Mattematiche amorevolmente accolte, e con indefessa applicazione si coltivano, e professano. Nè son più que' tempi, nei quali era quasi un ribellarsi alla Patria, ai Genitori, agli Amici, se alcuno guidato dal buon genio, professar voleva queste scienze; anzichè avendo cangiato aspetto le vicende della letteratura, formano adesso le Mattematiche una parte della moderna educazione.

E per vero dire, dopo che Uomini sommi d'ogni Nazione han principiato di proposito a coltivare le Mattematiche scienze, hanno di fatto rintracciato il retto cammino per isdirozzare gli ingegni degli Uomini. Pare che lo spirito abbia ai dì nostri nuova forma acquistata; quindi le scienze tutte sentendone il benigno influsso, hanno quasi mutata in tutto l'antica lor faccia. La Filosofia, che è il primo passo stabile, che fa il nostro spirito, per incamminarsi direttamente a qualunque scienza, non è già oggigiorno quella degli antichi, per cui in vece di avanzar passi, tornavasi indietro. E la barbara inumanità, ch'in qualche Regno della nostra Europa, in altri tempi non molto lontani da' nostri, giunse per fino a tal segno, di far proibire sotto pena della Galera, di pensar diversamente da Aristotile, ha ceduto oggi mai alla ragione; e perciò scosso quel servil giogo i Filosofi, hanno abbandonate quelle pure, e semplici speculazioni, che rapporto alcuno non hanno colla comune felicità; ed è in tal guisa rimasta sepolta nel nulla la Filosofia delle sole parole, ed altresì quella delle reali cose, vincitrice, e luminosa trionfa; Onde è che per buo-

na

na sorte fra i cultori delle scienze, non pochi ne ritroviamo ai tempi nostri, i quali meritamente chiamar si possono veri Filosofi; cioè Filosofi utili, e necessarj, che al comun bene ci guidano.

Le scienze mattematiche inoltre son quelle, che direttamente conducono allo scoprimento delle verità, che in se stessa racchiude la moderna Fisica; scienza parimente, che non ha bisogno di prove, per dimostrare nel commercio delle umane cose, la sua assoluta necessità, siccome la di lei necessaria relazione, per condurci all' acquisto della buona Filosofia. Per estender dunque le sue vedute negli arcani della Natura, necessarissime sono le Mattematiche; la loro unione colla Fisica forma delle medesime una utilità, nel tempo stesso, che stabilisce della Fisica la solidità, e certezza; e giornalmente sotto i nostri occhj veggiamo, che quanto più l' applicazioni delle Mattematiche si moltiplicano verso i naturali oggetti, altrettanto compariscono le utilità nella Fisica, e diremo ancora nell' arti tutte a pro nostro inventate.

Per lo che sono quasi innumerabili le scoperte, e cognizioni, che vanta nell' età nostra la moderna Fisica. Questo mirabile spazioso campo del Cielo, la vasta superficie della Terra, abitata da prodigiosa quantità di Viventi, e ripiena d' immenso numero di produzioni, sono ai dì nostri note provincie, o almeno non tanto incognite a noi. Le vicende ammirabili della Natura, l' arte, e somma maestria con cui le dirige, non sono più agli occhj del moderno Fisico soprannaturali prodigj; e quei singolari fenomeni, che come disordini in altri tempi erano appresi, per risvegliare nell' animo delle Genti vani timori, gli spiega anzi il moderno Filosofo come naturalissimi effetti, provenienti dall' ordine

dine

dine dell' immutabili leggi dell' Universo. Sono, egli è vero, debolissimi i nostri lumi per iscorgere di quell' arte ingegnosa, e dei Fenomeni, e vicende le cagioni tutte in natura, e la dipendenza, che da esse ne hanno gli effetti; niente di meno però ne riconosce la moderna Fisica di queste istesse cagioni non poche, e non pochi eziandìo gli effetti, che da quelle derivano. E quel nobile oggetto, che ella si propone d' investigare le stabili, e non arbitrarie leggi della sagace Natura, di conoscerne i rapporti, che aver possono nelle di lei regolate vicende, ed il loro influsso nei corpi, accresce almeno, se altro non fosse, notabilmente le nostre cognizioni, ed a tal segno le porta, che possiamo arrischiarci a proferire, che se non tocca il vero il moderno Fisico, perchè ai mortali non è ciò facilmente concesso, al vero però, a gran passi si approssima.

Sembra pertanto, che in questi nostri fortunati tempi si siano alquanto addomesticati colla Natura i moderni Filosofi, e che le abbiano in parte scoperto quel velo, con cui sì gelosamente studia nascondersi; e quanto appunto ancora ella studia agli occhj loro coprirsi, altrettanto con industriosa arte si muniscono essi di penetrantissima vista, per esplorare l' opere sue, e gli andamenti.

Sono le Esperienze, e l' osservazioni non mai interrotte, che unite all' assiduo, e profondo studio han fatto alla Fisica far de' progressi ammirabili, nel vasto regno della Natura. Deposte ormai veggiamo in tutto, e per tutto quelle astrazioni sterili, e tutti quanti gli inventati sistemi; perchè esaminando il Fisico soltanto la Natura nei suoi fenomeni, ha rintracciata così, per via dell' esperienze, altra strada incomparabilmente più certa e sicura, per guidare il nostro animo nelle naturali scienze, a quel grado d' acquistar le più astruse, e recondite cognizioni.

Que-

Questa nuova maniera delle sperienze per esaminare della Natura le leggi, ed i fenomeni, siccome ella è la sola via, che aperta rimane per giugnere alla cognizione delle naturali cose, così ci presta ancor de' soccorsi per ampliare le nostre vedute sopra lo spirito. Sembra a nostra vista, che l' esperienze, ed esame sopra del corpo, a nulla conferiscano per l' intelligenza del nostro spirito, attesa quella, che fra ambedue vi passa essenzialissima differenza; ma e chi de' mortali ardirebbe affermare, che quella maniera d' accostarsi alla cognizione del corpo, ed alla intelligenza de' fenomeni per mezzo dell' esperienze, non sia pure quella stessa, che avvicinar ci faccia alla perfetta cognizione del nostro spirito, e delle sue operazioni? Forse per la perseveranza nell' opra, coll' andare degli anni, si diraderanno quelle folte tenebre, che la nostra intelligenza adesso ci oscurano, e verranno finalmente una volta gli Uomini ad aver maggior contezza di questa più nobil parte di noi.

La Fisica per fine è quella sola scienza, che ci appaga di quella innata curiosità, che per costante legge di Natura domina in tutti noi; mentre fissa alla medesima i limiti con i dilettevoli studj, e colle curiose sperienze; onde è ch' insiem coll' utile, che seco porta, e colle sorprendenti cognizioni, che ci dilettano, ci smorza pure una delle passioni più vive dell' animo nostro.

Le sopra esposte verità, che qualificano il merito delle scienze Mattematiche, e delle Fisiche, sembrerebbe, che esser dovessero bene intese, e da alcuni maggiormente, che pur credono d' occupare distinto posto nella letteraria Repubblica; nulla di meno però se ne trovan fra questi, che pochissimo sodisfatti sono di tali scienze, nè però persuasi de' solidi piaceri, ed utilità, che ci apprestano; e delle

Mattematiche ſpecialmente ſon diſguſtati oltremodo, verſo le quali appariſcono con i lor detti, d' eſſere di ſoverchio indiſcreti.

Non intendo di far quì per queſte ſcienze difeſa alcuna, perchè poco ne han di biſogno; Se però mi ſia permeſſo l' eſaminar le ragioni, per le quali queſti indiſcreti giudici le diſapprovano, a due ſole le ridurrei. Primieramente è veriſſimo, che quei piaceri, che recedono un poco dal comune degli uomini, ſiano ſempre meno ſtimati, perchè giuſtamente nel comune delle genti ſono poco noti; vale a dire da pochi conoſciuti. Le menti volgari, ſiccome limitate aſſai ſono nell' eſtenzion de' piaceri, ſono così parimente aſſai limitate nell' eſtenzione degli utili; ed a pochiſſimi oggetti, fuorchè a quelli fra mano di tutti, e triviali, ſanno capire, che dar devaſi queſto nome di utilità. Il Soldato per eſempio porta un' arme in iſpalla, ed un' arte profeſſa, che tanto l' invenzione dell' una, che la perfezione dell' altra, meditazioni, e fatiche coſtano al Filoſofo, e Mattematico; ma non conoſcendo egli, che dalle due predette ſcienze parte ogni commodo, ogni piacere, ed utilità, che dall' armi, e dalla Guerra intende ritrarre, diſprezzerà come oziose, ed inutili nella Società, le ſcienze già dette. Ed ecco in primo luogo ſopra di che è fondata una di quelle ragioni del diſprezzo, che molti ne hanno; dal non conoſcer cioè nè l' influſſo diretto, nè l' indiretto, per tutti que' vantaggi, i quali per mezzo di eſſe ſi godono.

La ſeconda ragione poi tira direttamente la ſua ſorgente dall' amor proprio, che per lo più forma la tirannìa del noſtro cuore; perchè dice l' illuſtre Segretario Fontenelle = Quello che non ſi ſa facilmente ſi crede inutile, quaſi per una ſpecie di vendetta; e poichè le Mattematiche, e le Fiſiche ſono per ordinario ſconoſciute, comunemente ſono ſtima-

ſtimate inutili; l'origine della loro diſavventura è manifeſta, ſono ſpinoſe, e ſelvaggie, e difficili a conſeguirſi =. *Sicchè nel non conoſcere in che ſon utili, e nella vendetta perchè s' ignorano, ſtan riposte le ragioni tutte della nauſea, e diſprezzo per queſte ſcienze.*

E qual rimedio mai dunque rinvenir ſi potrebbe per diſingannare i contrarj? Il gran Ruiſchio agli avverſarj della ſua sì rinomata injezione, i quali oſtinatamente negavano, che per mezzo di quella compariſſero come viventi i Cadaveri, per convincere la loro oſtinazione, proponeva un ſol rimedio colle ſeguenti parole = Venite, e vedete =. *Efficaciſſimo, e perſuaſivo rimedio di fatti; che ſe i tanto malcontenti delle noſtre ſcienze, che per lo più ſon quelli, che mai l' han guardate in faccia, veniſſero ſeriamente a vederle, ſiam ſicuri, che ſi ſmorzerebbe in loro il miſerabile appetito di criticarle, allorchè vi ſoſtituiſſero il bel piacere d' intenderle.*

Penſi però ciaſcuno a ſua voglia, e faccia quello che più gli aggrada; noi frattanto non ceſſeremo mai di ripetere quella nobiliſſima preghiera, la quale uno de' primi Genj del noſtro ſecolo il Sig. D' Alambert indirizza ai Principi = Sovrani, che governate i Popoli, ai quali deſiderate fare ſcuotere il giogo dell' ignoranza, e ſuperſtizione, fate naſcer fra queſti dei Mattematici, che queſta razza d' Uomini produrrà col tempo de' Filoſofi ſenza accorgerſene...... Ben preſto lo ſtudio della Geometria condurrà per ſe medeſimo allo ſtudio della vera Fiſica, e queſto poi alla vera Filoſofia =.

Oltre alle ſcienze, delle quali ſi è finora parlato, abbiamo per legge Accademica ch' ogni altra, e qualunque ſiaſi Filoſofica ricerca, formi un Soggetto de' noſtri accademici eſercizj, riputandoſi oggetto ben degno d' un corpo Accademico, che tutto ciò, che all' im-

all' impero della Filosofia vien sottoposto, non resti da una scientifica Accademia trascurato. Sotto la ricerca però di queste verità Filosofiche, soltanto s' intendono comprese quelle, che naturali si dicono, cioè che dalla ragione, e dalla sperienza dipendono; vale a dire, ch' esclude ogni, e qualsivoglia ricerca, la quale fondata sia, ovver dipenda dall' autorità. Nè il limitare in tal forma la libertà de' Filosofici pensieri degli Accademici, parer deve contro ragione; perchè anzi ella è ragione, che sian quelli dalla rispettabile Autorità dipendenti. Non rimane dall' altro canto sì ristretto lo spazio nella Filosofica Provincia, dove le forze del nostro spirito si possono estender gloriosamente, e con frutto. E questa sola libertà messa in opra, potrà esser certamente quel mezzo opportuno di stabilire alla ragione stessa un assoluto dominio; che tanto è a dire, d' assicurare all' adorabile verità un luminoso trionfo.

INDI-

INDICE DEGLI AUTORI

E LORO OPUSCOLI, CONTENUTI NEL TOMO.

DELLO STESSO AUTORE.

GIUSEPPE BALDASSARRI.

FRANCESCO CALURI.

GIOVAN JACOPO FERBER.

GIOVANNI ARDUINO.

DOMENICO BARTALONI.

DANIELIS MELANDRI

ASTRON. PROF. UPSAL.

MEDITATIONES NONNULLÆ

De Machina hujus Mundi, ejuſque conſervatione per vires in initio conceſſas.

SCripſerat olim Magnus Newtonus, veriſimile fore, ut irregularitates illæ, quæ ex mutuis Cometarum, & Planetarum in ſe invicem actionibus oriri potuerint, longinquitate temporis majores uſque evadant, donec hæc Naturæ compages manum emendatricem tandem ſit deſideratura (*Quæſt. Opt.* 31.) Iſtud Newtoni effatum cum ſana Philoſophia non ſatis apte conciliari poſſe putabat illuſtris Leibnitius, arguens Newtonum machinæ mundanæ haud majorem tribuiſſe perfectionem, quam ut Deus concurſu extraordinario opus haberet eam poſt certa temporum intervalla iterum reficere, haud aliter ac horologii fabricator, qui minori minorique arte inſtructus eſſe cenſebitur, quo ſæpius ejus horolo-

rologium correctione egeat. Huic argumento respondebat Celebris Clarckius, obiiciendo comparationem a Leibnitio factam Deum inter, & horologii fabricatorem, eo minus apposite esse adductam ex Newtoni assertis, quo Deus ipsius materiæ, ejusque virium auctor esset, dum alter tantummodo materiam, ejusque partes secundum leges virium ipsi a Deo concessas sciret componere, nec non quod excellentiam operum Dei adhuc magis extollat ille, qui nil absque providentia, & gubernatione fieri divina asserit. Utilius fortassis fuisset, si clarissimi hi Viri loco disputationum hujusmodi methaphysicarum, linquendo lites eruditas de Intelligentia mundana, & supramundana, ipsam hujus mundi machinam severiori subjecissent examini; investigassentque, aut utrum illarum irregularitatum, de quibus præcipuè loquitur Newtonus, omnes vel aliquæ ejus sint indolis, ut sese non restituant interjectis certis temporum intervallis, aut an aliæ etiam sint in Natura mutationes, quæ successione temporis magnas quasdam, & maximè notabiles producerent turbationes, quæ machinæ mundanæ ruinam accelerare possent, nisi manus Dei emendatrix adesset. Ad prius horum argumentorum quod attinet, non animus est hac occasione in illud inquirere, quod quidem intra limites huic opusculo destinatos contineri non posset; de posteriori autem meditationes nonnullas subinde natas in chartam coniicere volui.

§. I. Opinio de communicatione lucis, & caloris per veram emanationem particularum Solis, tam validis suffulta esse videtur rationibus, ut aliæ quæpiam explicationes illius communicationis absque ulla probabilitatis specie proferantur. Hac ratione Solem, qui continue tan-

tantam particularum copiam emittit, quæ eodem modo ſpatia ſyſtematis planetarii, & ultra tranſeunt, quo in ipſos incidunt planetas, quique hujuſmodi jacturam perpetuo facit, oportet ſimiliter minui. Neque aliqua ratione contenderetur, materiam ignitam, quæ Soli ineſt, utut firma illa ſit, fortiſſimeque cohæreat, alius eſſe naturæ, quam omnis alia materia nobis nota, ut dum in flammam eruperit, fumum non emittat, cujus particulæ in atmoſphæram Solis denſam aſcendentes, pro gravitate ſua, ſimul ac Solis molem minuunt, hanc augent, quæ tamen augmenta cum Solis atmoſphæram denſiorem facerent, quam pro mole Solis, ejuſque attractrice vi, efficient atmoſphæræ ſolaris partes continue aliorum cœleſtium corporum atmoſphæras pro illa menſura, & proportione ingredi, quæ ad debitum atmoſphæras inter æquilibrium ſervandum requiritur. Huic ratiocinio fortaſſis opponitur, exhalationes dictas Solis, poſtquam in ejus atmoſphæram aſcenderint more exhalationum terreſtrium iterum coaleſcere nubium inſtar, deindeque in Solem decidere, qua ratione tantum novi alimenti Sol ſemper acquireret, quantum amitteret. Verum præter alia, quæ huic argumento regeri poſſunt, minus bene ab exhalationibus humidis terreſtribus, quæ in guttas aqueas coaleſcunt, & decidunt, ad eandem particularum Solis ſiccarum naturam concluditur. Quomodocumque autem hæc omnia fiant, id tamen ſatis certum eſſe exiſtimo, materiam Solis dictas ob cauſas minui, licet illæ diminutiones ità ſint exiguæ, ut non niſi poſt longam ſæculorum ſeriem fiant perceptibiles.

§. II. Negandum eſſe videretur, Cometas incolis animalibus vegetalibuſque ad victum neceſſariis eſſe præ-

 ditos,

ditos, propterea quod nimium calorem uno tempore, nimiumque frigus alio has Naturæ productiones destruere concipiamus. Experientia autem est testis, productiones unius climatis nostræ telluris sub alio etiam virescere cœlo, & maturescere, incolasque æquatoris in regionibus frigidissimis valere, & hæ variationes in cometis tantummodo majoris sunt intensitatis & gradus. Ille autem horum corporum creatione finis si non esset intentus, ea tamen supervacaneas Naturæ moles esse non erit dicendum, si post plures circa Solem revolutiones, inque ejus viciniis tanto majorem ab atmospæra Solis resistentiam passa, quanto sunt velociora, proindeque hisce retardationibus ad Solem appropinquantia, in ipsum ultimo incidant, eaque modo in ejus alimentum inserviendo, simul ad conservationem reliqui systematis planetarii ista ratione tribuant. Sicut vero Cometæ dicto hoc respectu in systematis planetarii conservationem facerent, ita e contra nimius eorum numerus augeret turbationes systematis ejusdem, easque multiplicando produceret succeslione temporis præmagnas fortassis irregularitates; itaque cum decrementa Solis per ejaculationem particularum, de qua agit §.1. sint perpetua, quamdiu aliquid materiæ solaris supersit, neque alius erit cometarum usus, quam ut exitium Solis &, proinde systematis planetarii, eorum ope, in eo longiora protrahatur tempora, quo plures sint Cometæ in hunc destinati finem, Solis materia ejusque idcirco vi attractrice absoluta nihilominus decrescentibus.

§. III. Sole jam decrescente, ejusque propterea vi absoluta continue diminuente, oporteret planetas etiam e Sole continuo recedere, inque figuris quibusdam spirali-

ralibus circa Solem convolvi, & ab eo in illis figuris continue recedere, donec Sole tandem evanescente, planetæ in infinitum abirent. Investigatio autem figurarum, quas planetæ hoc modo describerent, proponi poterit modo sequenti.

PROBLEMA I.

Exeat corpus è loco dato cum velocitate data g; *sit* h *sinus anguli projectionis, & lex vis centripetæ duplicata distantiarum inversa, augeatur vero vel minuatur vis absoluta centri quantitate in data ratione crescente, & oportet invenire motum hujus corporis.*

Perspicuum est problema solvi non posse, nisi augmenta, vel decrementa vis absolutæ exponantur per functiones variabilium æquationem ad curvam ingredientium, utpote radii vectoris, & anguli circa centrum descripti illis augmentis, vel decrementis proportionales. Itaque cum dicta augmenta, vel decrementa dependeant a tempore cujus exponens est $\int \frac{x^2 dz}{2}$, dum radius vector x & angulus z, oportet invenire functionem temporis, seu ipsius $\int \frac{x^2 dz}{2}$ proportionalem rationi augmenti, vel decrementi vis absolutæ, quæ expressionis vis centripetæ numeratorem ingredi debet. Sit P vis absoluta in initio augmentationis, vel diminutionis, designet autem Q quantitatem materiæ, seu vis absolutæ, qua dato tempore materia P secundum illam rationem functionis temporis, cui proportionalis est auctio, vel diminutio, augetur vel minuitur. Sit præterea functio dicta

dicta temporis, cui proportionalis est auctio vel diminutio, $p\int\frac{x^2dz}{2}$; & erit $\frac{P \pm Q\, p \int\frac{x^2dz}{2}}{xx}$ exponens vis centripetæ qua corpus urgetur, & $dz = \frac{-dx}{xx\sqrt{\frac{1}{bb} - 2\int\left(\frac{P \pm Q p\int x^2 dz}{ggxx}\right)dx - \frac{1}{xx}}}$ æquatio differentialis ad curvam.

Casus omnium hujus problematis simplicissimus est, dum $p = 1$, seu dum augmenta, vel decrementa sunt ut tempora, ex qua tamen ratione diminutio Solis ex dictis causis oriunda abludet. Analysis autem pro hoc casu sequenti ratione institui poterit. Æquationem etenim expositam quadrando, & ordinando habetur $\frac{gg}{bb} - \int\frac{dx}{xx}\left(P \pm Q\int\frac{x^2dz}{2}\right) - \frac{gg}{2xx} = \frac{g^2dx^2}{2x^4dz^2}$, in qua æquatione aut dz aut dx, aut etiam dt, cujus exponens est $\frac{x^2dz}{2}$, ut constans assumi posset, reliquis variantibus. Sit dz constans, & æquatio una vice differentiata dabit $-P \pm Q\int\frac{x^2dz}{2} + \frac{gg}{x} = \frac{g^2ddx}{x^2dz^2} - \frac{2g^2dx^2}{x^3dz^2}$, & iterum differentiata $- \pm \frac{Qx^4dz^3}{2gg} - dxdz^2 = d^3x - \frac{6dxddx}{x} + \frac{6dx^3}{x^2}$, ex cujus integratione dependet determinatio motus corporis. Si posuissem dx vel dt constans, tam complicata prodiisset æquatio, ex qua nil concludi posse videretur. Hæc vero æquatio in casu dz constantis inventa ponendo $x = \frac{1}{v}$ transformatur in hanc simpliciorem $v^2d^3v + v^2dvdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg} = o$, in qua signum + obtinet, dum vis absoluta minuitur, − vero

dum

dum augetur. Circa hanc æquationem sequentia observari possunt.

I. Illam faciendo $Q = o$, seu ponendo nullam esse auctionem, vel diminutionem vis absolutæ, relinquere $d^3v + dvdz^2 = o$, quæ integrata dat $ddv + vdz^2 + Rdz^2$, quæ æquatio designat sectionem conicam, sicut etiam debuit.

II. Æquationem $v^2d^3v + v^2dvdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg} = o$, fortassis inter difficiliores, quarum absolutæ integrationes exhiberi queant, numerandam esse. Varios licet tentaverim modos, quibus uti soleo ad æquationes differentiales construendas, proposita hæc huc usque meam effugerat industriam. Contentus itaque fui methodo sequenti illam tractandi, ex qua ad naturam motus corporis hujusmodi vi agitati, aliquatenus concludere fas erit. Æquatio in hanc formam disposita $d^3v + dvdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2v^2gg} = o$, ponendo $v = K + t$, ubi K est distantia planetæ media a Sole, t vero pars radii vectoris reciproci variabilis, quæ proinde parva erit præ K, & non nisi longo temporis tractu sat magnam ad K nanciscet proportionem, migrat in hanc $d^3t + dtdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg.(K+t)^2} = o$, & $d^3t + dtdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2gg} . (\frac{1}{K^2} - \frac{2t}{K^3} + \&c.)$, in qua æquatione cum t parva est præ K, & $\frac{2t}{K^3}$ adhuc magis exiguus præ $\frac{1}{K^2}$, æquatio hæc $d^3t + dtdz^2 \mp \frac{Qdz^3}{2ggK^2} = o$ naturam curvæ describendæ proxime exprimet. Hanc æquationem integrando, debiteque corrigendo per additionem constantis, habetur $ddt + tdz^2 + \overline{R \mp Nz} . dz^2 = , o$ ubi

ubi $N = \frac{Q}{2ggkk}$, quæ æquatio eſt formæ notæ, & quam modo ſequenti reducere ſoleo. Sit $t = c^{nz}y$, ubi c numerus, cujus logarithmus eſt unitas, y nova variabilis, & n quantitas arbitraria, debitaſque ſubſtitutiones ex hac ſuppoſitione faciendo, orietur $n^2c^{nz}ydz^2 + 2nc^{nz}dydz + c^{nz}ddy + c^{nz}ydz^2 + \overline{R\mp Nz}.\, dz^2 = o$. Fiat jam $n^2 + 1 = o$, & erit $n = \pm\sqrt{-1}$, & æquatio fiet $ddy + 2\sqrt{-1}\,dydz + \overline{R\mp Nz}.\, c^{-z\sqrt{-1}}dz^2 = o$. Sit ulterius $dy = qdz$, & orietur $dq + 2\sqrt{-1}.qdz + \overline{R\mp Nz}.c^{-z\sqrt{-1}}dz = o$. Hæc æquatio ducta in $c^{2\sqrt{-1}.z}$, dat $c^{2\sqrt{-1}.z}dq + 2\sqrt{-1}.\,c^{2\sqrt{-1}.z}qdz + \overline{R\mp Nz}.\, c^{z\sqrt{-1}}dz = o$, cujus integralis corrigendo, & reducendo eſt $q = -Lc^{-2\sqrt{-1}.z} - c^{-2\sqrt{-1}.z}.\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{z.\sqrt{-1}}dz$, & ob id $qdz = -Lc^{-2\sqrt{-1}.z}dz - c^{-2\sqrt{-1}.z}dz\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{z\sqrt{-1}}.\, dz = dy$, quæ integrata, iterumque correcta dat $y = \frac{Lc^{-2\sqrt{-1}.z}}{2\sqrt{-1}} + G - \int c^{-2\sqrt{-1}}dz\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{z\sqrt{-1}}dz$, & proinde $t = \frac{Lc^{-\sqrt{-1}.z}}{2\sqrt{-1}} + Gc^{\sqrt{-1}.z} - c^{z\sqrt{-1}}\int c^{-2\sqrt{-1}.z}dz\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{z\sqrt{-1}}dz$. Deprehenditur autem $\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{\sqrt{-1}.z}dz = \frac{Rc^{\sqrt{-1}.z}}{\sqrt{-1}} + \frac{Nzc^{\sqrt{-1}.z}}{\sqrt{-1}} + Nc^{\sqrt{-1}.z} - \frac{R}{\sqrt{-1}} - N$, ſimiliter ac $\int c^{-2\sqrt{-1}.z}dz.\int\overline{R\mp Nz}.\, c^{\sqrt{-1}.z}dz = Rc^{-z\sqrt{-1}} + Nzc^{-\sqrt{-1}.z} - \frac{Rc^{-2\sqrt{-1}.z}}{2} + \frac{Nc^{-2\sqrt{-1}.z}}{2\sqrt{-1}} -$

$\frac{R}{2}$

$\frac{R}{2} - \frac{N}{\sqrt{-1}}$, & propterea $- c^{\sqrt{-1}.z} \int c^{-2\sqrt{-1}.z} dz \int \overline{R \mp Nz}$.
$c^{\sqrt{-1}.z} dz = -R - Nz + \frac{Rc^{-\sqrt{-1}.z}}{2} + \frac{Rc^{z\sqrt{-1}}}{2} - \frac{Nc^{-z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} +$
$\frac{Nc^{z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} = -R - Nz + R$ cof. $z + N$ fin. z, & ob id $t =$

$\frac{Lc^{-z\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}} + Gc^{\sqrt{-1}.z} - R \pm Nz + R$ cof. $z \mp N$ fin. z,
feu debitos valores pro L & G correctionibus inveniendos fubftituendo $t = q$ cof. $z + \varepsilon$ fin. $z - R \pm Nz + R$ cof. $z \mp N$ fin. z, & ob id $v = K + t = K - R + \overline{q + R}$. cof. $z + \overline{\varepsilon + N}$. fin. $z \pm Nz$. Ex hoc valore radii vectoris reciproci deprehenditur, illum præter terminos indicantes fectionem conicam vi duplicata inverfa defcribendam effe, ingredi cum fignis mutatis, dum vis abfoluta augetur, terminos $- Nz$, & $+ N$ fin. z, illos vero cum hifce fignis eum ingredi dum vis minuitur, horum autem terminorum unum Nz continere arcum circuli, qui quoniam in reciproco radii vectoris eft negativus, continuo illum augebit, & efficiet corpus, ut in initio hujus § dictum erat, in fpirali a Sole continuo recedere, contra vero fi vis abfoluta crefceret.

III. Majori accuratione radium vectorem hujus orbitæ inveniri, fi ponatur in æquatione $d^3v + dvdz^2 + \frac{Qdz^3}{2ggv^2} = o$, $v = y + t$, in qua y defignat reciprocum radii vectoris in figura elliptica, qua ratione æquatio $d^3y + d^3t + \overline{dy + dt}.\ dz^2 + \frac{Qdz^3}{2gg}.\overline{\frac{1}{y^2} - \frac{2t}{y^3} + \frac{3t^2}{y^4}.}$ - &c. prodiret, in cujus termini ultimi ferie, eadem ratione negligen-

 do

do omnes terminos poſt primum, ac ſuperius, habetur $d^3y + d^3t + \overline{dy + dt} \cdot dz^2 + \frac{Q\,dz^3}{2ggy^2} = o$. Sed quoniam eſt y reciproca radii vectoris in Ellipſi erit $y = A + B$ coſ. z dum initium motus ſumitur ab aphelio, & propterea $dy = Cdz$ ſin. z, $ddy = Ddz^2$ coſ. z, $d^3y = \varepsilon dz^3$ ſin. z, quibus valoribus ſubſtitutis orietur $d^3t + dtdz^2 + (\overline{C + \varepsilon}$. ſin. $z + \frac{Q}{2gg.(A + B\,\text{coſ.}\,z)^2})\,dz^3$. Cum vero termini hujus ultimi integralis ſemper ſumi poterit, quatenus eſt dz conſtans, erit $ddt + tdz^2 + \int(\overline{R + C + \varepsilon}$. ſin. $z + \frac{Q}{2gg(A + B\,\text{coſ.}\,z)^2})$ $dz^3 = o$, quæ æquatio eſt ejuſdem formæ, ac cujus integrationem dudum exhibui, ſed quem calculum ob prolixitatem perſequi non vacat. Poni etiam potuiſſet in æquatione $d^3v + dvdz^2 + \frac{Q\,dz^3}{2ggvv} = o$, $dv = pdz$, & $d^3v = ddpdz$, unde proveniret $ddp + pdz^2 + \frac{Q\,dz^2}{2g^2v^2} = o$, in qua pro v^2 ponendum foret $(A + B$ coſ. $z)^2$, & æquatio prodiret formæ prioris, quæ daret p in z, quo invento æquatio $dv = pdz$ dabit v in z.

§.IV. Modo jam deſcripto oporteret Planetas e Sole continuo recedere, ita tamen ut radius vector in paullo minori creſcat ratione, quam ſecundum calculum jam expoſitum, cum ratio diminutionis Solis ſit paullo minor ratione temporis ſimplicis. Ne autem hoc modo corpora planetarum, etſi poſt longam ſæculorum ſeriem, inutiles fierent Naturæ moles, quippe in quibus tum ob perpetuum receſſum a Sole, tum etiam ob ipſius Solis continuam diminutionem, omnia animalia,

& ve-

& vegetabilia ultimò deſtruerentur, oportuit ſimul aliam quandam vim continuo agentem contra directionem motus planetarum dari, quæ vis iſta ſua actione eorum motus retardaret, eoſque ad juſtas a Sole diſtantias retineret, proindeque loco receſſus a Sole efficeret illos ad Solem propius propiuſque, dum circa Solem convolverentur, acceſſuros fore, ita ut Sole diminuente ſufficiens in planetis gradus caloris ſentiretur. Hic acceſſus planetarum Solem verſus, conjunctus cum diminutione Solis reali illum acceſſum ex obſervatione diametri Solis apparentis haud perceptibilem redderet, planetæ nimirum diſtantia a Sole diminuta, ſimul ac Sol decreſcit. Ad hunc jam deſcriptum effectum producendum inſerviet æther, ſeu materia illa ſubtiliſſima, quæ ſecundum plurimorum placita philoſophorum ſpatia occupat cœleſtia.

§.V. Ætheris autem hujus in naturam & indolem ſi inquirere velim, non ſat bonas invenio rationes, illum ut ab atmoſphæris corporum cœleſtium plane diverſum conſiderandi fluidum, illumque etſi materiam ſubtiliſſimam ut cœleſtia occupantem ſpatia atmoſphæras, poroſque corporum permeantem habendi. Mihi magis arridet opinio, ſpatia cœleſtia occupare quidem fluidum quoddam rariſſimum, verum ab atmoſphæris Solis, & planetarum dependens. Nam cum ſæpius iterata experimenta, ſicut potiſſimum ex obſervatis Domini Bouguer colligere licet, comprobent denſitatem atmoſphæræ telluris in altiſſimorum montium cacuminibus haud minus quam inferius accurate ſequi rationem ponderis atmoſphæræ incumbentis, nullam video rationem illam naturæ ſibi diſſimilitudinem tribuendi, ut

 altius

altius, & altius in atmoſphæram exſurgendo, illa lex tandem deficiat, utque denſitates atmoſphærarum Solis, & reliquorum planetarum ab hac alienam ſequantur condenſationis legem. Hiſce principiis innixo iſte mihi conceptus ſubvenit, ut initio rerum omnia occuparet cœleſtia ſpatia fluidum homogeneum elaſticum, & æqualiter denſum, poſitiſque deinde hiſce in ſpatiis omnibus fixis planetarumque ſyſtematibus, hæc corpora pro menſura virium gravitatis cuilibet propriam tantum illius fluidi in ſe traherent, quantum uniuſcujuſque vi reſponderet attractrici, quo ipſo totum illud fluidum in atmoſphæris cingendo omnia hæc corpora conſumeretur, ita ut cum aſſumta in univerſum dicta illa lege condenſationis, & vi gravitatis in ratione duplicata diſtantiarum inverſa, altitudo atmoſphæræ in infinitum extendi debeat, unius corporis cœleſtis atmoſphæra ad uſque alterius atmoſphæram pertingeret, limeſque inter atmoſphæras ibi eſſet, ubi ejus particulæ ad utrumque corpus æqualiter gravitent, & hoc modo planetæ in molibus ſuis a Solis & mutuorum atmoſphæris reſiſtentias patientur. Hac in opinione eo magis confirmor, quo certior ſim æquationem Lunæ ſecularem, ſeu ejus motus medii accelerationem maximam partem dependere ex reſiſtentia atmoſphæræ terreſtris in diſtantia Lunæ, exiguam tantumodo tamen aliquam hujus inæqualitatis partem ſibi atmoſphæra Solari vindicante. Si hæc omnia ita ſe haberent, notatu certe dignum eſt, Solem ſua atmoſphæra receſſibus planetarum a ſe ipſo, ex ſua diminutione, ut prius expoſitum eſt, oriundis remedium adferre.

§.VI. Hos præter jam nominatos effectus naturæ ad retardandam accelerationem ſuæ deſtructionis, ipſa

aliis

aliis quoque mutationibus obnoxia esse poterit. Jam non præcipue loquor de turbationibus planetarum a se mutuo, quippe quæ præterea quod peculiaris sit considerationis, etiam exiguæ sunt, verum alia est in eo præsertim ratio cometarum, quod hi dum planetæ intra suos limites ad certas a se invicem positis distantias convolvantur, in orbibus valde excentricis quaquaversum positis excurrant, quorumque plurimi etiam suos cursus intra orbitas planetarum etiam Soli propiorum porrigant, quo fieri posset, ut dum in alicujus planetæ orbitam impingerent, dum planeta in loco proximo esset, si non potentes essent planetam secum rapiendi, cum plerique nobis noti, non tantæ sint molis, tamen in ejus motu noxios producerent effectus. Ab hac diversa ratione alias quoque turbationes in systemate planetario efficere possent cometæ, si scilicet ut in §.2. dictum est, ad alendum Solem essent destinati; Si etenim quidam magnæ molis cometa in Solem impingeret, Solis massa hoc augmentum adsciscendo fortius traheret planetas, unde aliæ illorum orbitarum species orirentur, ad quas indagandas otii ergo proponi poterit problema sequens.

PROBLEMA II.

Sit vis centripeta quadrato distantiæ e centro reciproce proportionalis, mutetur autem vis absoluta per saltus, & requiruntur mutationes motuum inde oriundi.

Quoniam lex vis centripetæ eadem est ante, & post mutationem quantitatis vis absolutæ, orbita nova semper erit aliqua sectionum conicarum. Ad illam deter- (Tab. I. Fig. 1.)

determinandam ſit A locus, quem occupat planeta in orbita ſua momento mutationis vis, C centrum virium, & jungatur $AC = a$. Sit c velocitas Planetæ in A, & AD altitudo illi velocitati debita, quæ AD, cum detur ſectio conica, & locus planetæ in illa, etiam dabitur. Sit v velocitas planetæ cadentis in loco quovis E, $CE = x$, $EF = -dx$, & $CD = m$. Sit P vis Solis ante mutationem, & Q poſt mutationem, quibus poſitis invenitur $v = \sqrt{\frac{2P}{x} - \frac{2P}{a}}$, & $c = \sqrt{\frac{2P}{m} - \frac{2P}{a}}$. Cadat rurſus planeta ab A, agente vero jam vi centripeta Q, & ſit AG altitudo celeritati c jam debita, velocitas vero in quovis puncto $H = 10$, $CH = y$, $HK = -dy$, eritque $10 = \sqrt{\frac{2Q}{y} - \frac{2Q}{a}}$, iterumque $c = \sqrt{\frac{2CQ}{cg} - \frac{2Q}{a}}$, unde $\frac{P}{m} - \frac{P}{a} = \frac{Q}{CG} - \frac{Q}{a}$, & $CG = \frac{amQ}{aP + m.\overline{Q - P}}$. Inventa ſit GC, ſeu AG altitudine ſcilicet velocitati nova agente vi debita, ſectio conica deſcribenda facile conſtruitur. Generaliter autem, ſi CG major quam $\frac{a}{2}$, figura erit Ellipſis, ſi æqualis Parabola, ſi minor Hyperbola.

§.VII. Deſcripto ſuperius modo etſi Sol continue diminueretur, ultimoque totus diſſiparetur, planetæque interea temporis ad illum perpetuo accederent, ſyſtematiſque planetarii ruina ſic præpararetur, ſatis nihilominus intelligitur, Solis diminutionem, medii reſiſtentiam, & dimenſiones ſyſtematis ita ab initio ſecundum ſe mutuo temperari potuiſſe, ut ejuſdem ſyſtematis duratio intra quodvis tempus datum protraheretur. Huic autem fini ſicut lex gravitatis in ratione duplicata diſtan-

ſtantiarum inverſa, omnium quæ quamcunque diſtantiarum rationem ſequantur, unica eſt naturæ conſervationi idonea, ita etiam accomodatiſſima eſt. Nam cum illa lege planeta, juſta cum velocitate projectus Ellipſim deſcribet, & huic figuræ deſcribendæ infinitæ velocitates projectionis inſerviant, quarum quippe limites ſunt, unus ſcilitet, dum altitido velocitati debita projectionis eſt tota a centro diſtantia, & alter, dum eadem altitudo eſt hujus diſtantiæ dimidium, facilè concipitur planetam projectum velocitate ad deſcribendam ellipſin parvæ excentricitatis propria, a medio autem reſiſtente retardatum continue, nihilo tamen minus, uſque dum velocitas ulterius progrediendi ſecundum tangentem ab illo medio tota pereat, ſemper incedere velocitate ad deſcribendam ellipſin debita, ſi illo momento medium tolleretur reſiſtens. Licet igitur geometrice loquendo punctum orbitæ planetæ quodvis ſequens non pertineat ad eandem ellipſin, ac punctum antecedens, tamen erit ad aliam figuram ellipticam, quæ oſſervationibus a priori diſtingui non poterit, antequam auctio excentricitatis ita notabilis fiat, ut illa differentia obſervari queat. Diminutione itaque Solis, & reſiſtentia medii ita ſecundum ſe invicem temperatis, ut non niſi poſt longam ſæculorum ſeriem aliqua variatio excentricitatis exiſtat perceptibilis, eandem deſcribere ellipſin, abſtrahendo ab illis inæqualitatibus, quæ a turbationibus planetarum mutuis orientur, planetæ ſemper deprehendentur. Si vero cum accurationi obſervationum noſtri ævi magis fidendum ſit, quam illi priſci, ita ut hæc inæqualitas comparando hujus temporis obſervationes cum illis antiquiſſimorum temporum detegi nequeat,

ars

ars bene obſervandi inter deperditas longe ſubſequentium ævorum non ſit numeranda, & futurorum illorum temporum Aſtronomi inveniant excentricitates planetarum, præcipue Soli proximorum, ut Mercurii, & Veneris, qui majorem ab atmoſphæra Solis reſiſtentiam patientur, auctas fuiſſe, harumque mearum meditationum tum aliquod veſtigium ſupereſſet, ipſæ ut meri luſus ingenii tum fortaſſis non haberentur. Si docti fuerint Aſtronomi parallaxin Solis debita cum accuratione determinandi, per comparationes parallaxium illarum temporum intervallis longiſſime diſſitis inventarum, iidem quoque effectus ſeſe conſpiciendos præberent.

§.VIII. Dictum erat § præcedenti legem duplicatam inverſam naturæ conſervandæ ſolam eſſe idoneam, quo aſſertum eſſe velim omnibus aliis legibus corpora projecta aut in infinitum excurrere, aut in ipſum centrum cogi, aut orbitas admodum irregulares deſcribere, aut ſi plura corpora ſyſtema componant, iſta ſe invicem ita turbatura fore, ut brevi totum corrueret ſyſtema, quo ipſo ſummi opificis ſapientia, dum elegerat unicam ex omnibus legibus, quæ quamvis diſtantiæ rationem ſequantur, durationi operis ſui idoneam, maxime etiam conſpicitur. Dum itaque in hiſce diſquiſitionibus occupatus ſum, lubet etiam quædam adferre ad hoc dilucidandum pertinentia, ad quod præcipue inſerviet inquirere, ad quas corpus projectum poſita lege vis centripetæ in qualibet ratione diſtantiæ agente, perveniet apſides. Propoſitum itaque ſit.

PRO-

PROBLEMA III.

Sit lex vis centripetæ in quacunque diſtantiarum ratione directa; vel inverſa, oportet autem invenire apſides, ad quas corpus e dato puncto data cum velocitate in data directione egrediens, perveniet.

Sit C centrum virium, & corpus data cum velocitate exiens e loco U deſcribat trajectoriam UIK. Sit A locus, a quo Corpus cadendo ad U, in U acquirit velocitatem æqualem velocitati projectionis. Ad rectam CA applicentur ordinatæ rectangulæ DF, EG, proportionales viribus centripetis in omnibus diſtantiis CD, CE, a centro, & ſit curva OS locus omnium punctorum F, G. Sint puncta D, E, ſibi proxima, & centro C intervallis CD, CE, deſcribantur arcus circuli trajectoriæ occurrentes in punctis I, & K, junganturque KC, & IC occurrens arcui KE in N. Hiſce conſtructis oſtenderat Newtonus Propp.39, 40, 41 Libr.1. Princ. Phil. Nat. Math. 1.° Corpore deſcribente curvam ICK circa centrum virium C, & alio corpore recta aſcendente, vel deſcendente verſus C, horum corporum velocitates in omnibus diſtantiis æqualibus a centro eſſe æquales, ſi eorum velocitates in uno diſtantiarum æqualium caſu ſint æquales. 2.° Velocitatem in omni trajectoriæ puncto I eſſe ut $\sqrt{ABFD}$. 3.° Eſſe KN ſemper ut $\frac{Q}{IC}$, ſi Q ſit quantitas data. Poſito jam dt ſeu elemento temporis conſtanti, erit IK ut $\sqrt{ABFD}$. Si ergo Q ita eſt ſumta, ut in uno caſu ſit $\frac{Q}{IC} : \sqrt{ABFD} :: KN : IK$,

Tab.1. Fig.2.

 obti-

obtinebit hæc proportio in omni caſu. Sumta itaque Q ejuſmodi, erit $\frac{Q}{IC} = \sqrt{ABFD}$, ubicunque fuerit $KN = IK$. Dum vero $KN = IK$ erit corpus in apſide, ergo æquatio $\frac{Q}{IC} = \sqrt{ABFD}$ dabit valores radii vectoris dum corpus eſt in apſide, quorum ſi unicus tantum inveniatur affirmativus & realis, vel plures, dummodo ſint æquales, corpus non niſi ad unicam perveniet apſidem, & ab ea aut perget in infinitum, ſi ſit ima, vel incidet in centrum, ſi ſit ſumma, ſi vero plures ſint affirmativi inæquales & reales, corpus intra certos terminos retinebitur. *Q. E. I.*

§.IX. In applicatione hujus æquationis duo caſus præcipue erunt attendendi. 1.° Si diſtantia $CI = x$, & lex vis centripetæ ſit $\frac{\overline{n-1}.P}{x^n}$, ſitque n major unitate, in quo caſu tres caſus velocitatis projectionis occurrunt conſiderandi; eſſe etenim poterit velocitas initialis aut æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a puncto dato A ad punctum projectionis, aut æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a diſtantia infinita, aut adhuc major. 2.° Si n ſit aut unitas, aut minor unitate, unicus tantum caſus velocitatis initialis eſt conſiderandus, ſcilicet dum velocitas in U æqualis eſt ei, quæ acquiritur cadendo a diſtantia finita. Sit $CA = a$, $DE = IN = dx$, $DF = \frac{\overline{n-1}.P}{x^n}$, unde $DEGF = \frac{\overline{n-1}.Pdx}{x^n}$, & ob id $CDFSs = R - \frac{P}{x^{n-1}}$, & $ABFD = \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}$, qui valor eſt in caſu primo velocitatis initialis. Si vero velocitati altitudo debita eſt infinita, erit $a = \infty$, & $ODFo = \frac{P}{x^{n-1}}$.

In

In caſu velocitatis initialis adhuc majoris, ſit P punctum a quo corpus caderet vi centripeta conſtanti uſque ad U, ut in V acquireret velocitatem initiali æqualem, ſitque PQ æqualis illi vi, completoque paralellogrammo $QPUR$, $e = \sqrt{UPQR}$. Sit jam $CU = r$, eritque $ULFD = \frac{p}{x^{n-1}} - \frac{p}{r^{n-1}}$, & ob id velocitas in omni puncto D erit ut $\sqrt{ee + \frac{p}{x^{n-1}} - \frac{p}{r^{n-1}}}$ Exponens velocitatis in hoc caſu etiam invenitur, faciendo corpus cadere a diſtantia infinita uſque ad punctum H centro propius quam U, inque H acquirere velocitatem æqualem velocitati initiali in V, eritque ſi ponatur $CH = c$, exponens velocitatis in D, $\sqrt{\frac{p}{c^{n-1}} + \frac{p}{x^{n-1}} - \frac{p}{r^{n-1}}}$. Exponens hujus velocitatis etiam modo ſequenti inveniri poteſt. Ut volocitas in V ſit major velocitate ab altitudine infinita acquiſita, fingatur corpus altitudine infinita caſum ſuum incipere volicitate ea ratione acquiſita, ut corpus ab altera parte centri, vi contripeta in vim centrifugam verſa, ita ut centrifuga vis in omni diſtantia a centro æqualis ſit vi centripetæ in eadem diſtantia, a punto dato aſcendat ad diſtantiam infinitam, eaque velocitate ſic acquiſita ab illa diſtantia infinita ad partes U centri virium deſcendere incipiat uſque ad U, ibidemque acquirat velocitatem æqualem velocitati projectionis. Sit a illud punctum, & $aC = b$, eritque velocitas in omni puncto D, vel I, ut $\sqrt{\frac{p}{b^{n-1}} + \frac{p}{x^{n-1}}}$.

Ad inveniendum Q, ſit Up tangens orbitam in U, & Cp normalis ad Up. Sitque $Cp = p$, eritque $Q = p\sqrt{AULB} =$

$p\sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}}$, in primo casu velocitatis initialis, & $Q = p\sqrt{\frac{P}{r^{n-1}}}$ in secundo, & $Q = pe$ in tertio, vel etiam $Q = p\sqrt{\frac{P}{c^{n-1}}}$, nec non $Q = p\sqrt{\frac{P}{b^{n-1}} + \frac{P}{r^{n-1}}}$ in eodem casu. Pro inventione apsidum igitur habebuntur æquationes sequentes. Si n est major unitate, & velocitas initialis æqualis ei, quæ acquiritur cadendo a distantia finita, erit $\frac{p}{x}\sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{a^{n-1}}}$. Si velocitas sit æqualis cadendo a distantia infinita acquisitæ erit $\frac{p}{x}\sqrt{\frac{P}{r^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{x^{n-1}}}$, & si velocitas est adhuc major erit $\frac{ep}{x} = \sqrt{ee + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}$, aut $\frac{p}{x}\sqrt{\frac{P}{c^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{c^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}} - \frac{P}{r^{n-1}}}$, vel etiam $\frac{p}{x}\sqrt{\frac{P}{r^{n-1}} + \frac{P}{b^{n-1}}} = \sqrt{\frac{P}{b^{n-1}} + \frac{P}{x^{n-1}}}$, unde sequentes formulæ eruuntur, scilicet pro casu primo $x^{n-1} + \overline{\frac{2a^{n-1}}{r^{n-1}} - p^2} \cdot x^{n-3} - a^{n-1} = o$, pro casu secundo $x = \frac{r^{\frac{n-1}{n-3}}}{p^{\frac{2}{n-3}}}$, & pro casu tertio $x^{n-1} - \frac{e^2p^2r^{n-1}x^{n-3}}{e^2r^{n-1}-1} + \frac{r^{n-1}}{e^2r^{n-1}-1} = o$, seu $x^{n-1} - \frac{p^2r^{n-1}x^{n-3}}{r^{n-1}-c^{n-1}} + \frac{c^{n-1}r^{n-1}}{r^{n-1}-c^{n-1}} = o$, vel etiam $x^{n-1} - \overline{\frac{p^2b^{n-1}}{r^{n-1}} + p^2} \cdot x^{n-1}$

$x^{n-3} + b^{n-1} = o$. Si eſſet $n = 1$, erit exponens in omni puncto I hæc $\sqrt{log. \frac{a}{x}}$, & æquatio apſides indicans $\frac{p}{x} \sqrt{log. \frac{a}{r}} = \sqrt{log. \frac{a}{x}}$, ex qua ſimiliter conſtat non niſi unum velocitatis caſum tum obtinere, ſcilicet quæ acquiritur cadendo a diſtantia finita a centro, cum ſi a eſſet infinita, etiam velocitas erit infinita. Idem etiam obtinet ſemper, ubi eſt n minor unitate. Ex hiſce jam ſequentia deducuntur conſectaria.

1.° Formulæ pro caſu velocitatis majoris ea quæ acquiritur cadendo a diſtantia infinita etiam in ſe continet duos reliquos caſus. Si etenim in æquatione $\frac{p}{x} \sqrt{\frac{1}{r^{n-1}} + \frac{1}{b^{n-1}}} = \sqrt{\frac{1}{b^{n-1}} + \frac{1}{x^{n-1}}}$, b ſit infinita, hoc eſt quod corpus in diſtantia a centro infinita nullam habeat velocitatem, erit $\frac{p}{x} \sqrt{\frac{1}{r^{n-1}}} = \sqrt{\frac{1}{x^{n-1}}}$, quæ eſt æquatio pro caſu ſecundo velocitatis initialis. Si velocitas ſit adhuc minor affici debet b ſigno $-$, & redit ille caſus.

2.° Caſus dum $n = 3$, eſt quaſi limes legum virium centripetarum, ſecundum quas corpora projecta, quæcumque ſit velocitas initialis ab una parte, aut in infinitum abibunt, aut in centrum incident, & ab altera parte juſta cum velocitate projecta, ab una apſide ad alteram pervenient, & ſic intra certos continebuntur terminos a centro. Pro caſu etenim primo velocitatis initialis

æqua-

æquatio $x^{n-1} + \frac{p^2 a^{n-1}}{r^{n-1}} - p^2 . x^{n-3} - a^{n-1} = o$ statim indicat quicumque valor integer vel fractus ponatur pro n major numero ternario, radicem x non nisi unicum habere valorem realem, & affirmativum, proindeque corpus illa velocitate projectum, non nisi ad unicam pervenire posse apsidem, quæ quidem erit summa, & ex qua in centrum cogetur, si sursum projiciatur, & absque omni appulsu ad apsidem in centrum incidet, si deorsum projiciatur. In casu secundo velocitatis initialis æquatio inventa easdem conclusiones indicat. Formulæ autem pro casu tertio velocitatis initialis indicant quidem duas esse radices reales, & affirmativas, verum quas has formulas applicando ad plures casus inveneram esse æquales, & corpus ista velocitate projectum sursum in infinitum abire, deorsum vero pervenire ad apsidem imam, ex qua in infinitum excurret, unde etiam ad eamdem hanc proprietatem in reliquis casibus valoris ipsius n majoris numero ternario, concludere fas esse duxi, licet regulam generalem quandam id ipsum comprobantem ex illis huc usque non deduxerim formulis.

3.° In casu ipsius $n = 3$, & dum velocitati altitudo debita est finita, deprehenditur similiter corpus non nisi ad apsidem summam pervenire posse a quo descendet, & infinitis gyrationibus circa centrum convolvetur, antequam in id incidat. Si hæc altitudo est infinita invenitur $p^2x^2 = r^2x^2$, cui æquationi duplex valor ipsius x respondet, scilicet $x = o$, & $x = \infty$, hoc est corpus hac ve-

velocitate projectum ad apsidem imam non perveniet nisi dum in centrum post infinitas gyrationes incidat, & sursum projectum ad apsidem summam non pertinget, nisi in distantia infinita a centro. Hisce casibus tertius addi potest qui est dum $p = r$, in quo corpus circulum describet, duabus apsidibus hoc modo coeuntibus.

4.° Cum igitur, quemcumque habeat valorem n aut æqualem numero ternario, aut majorem, quævis sit velocitas projectionis corpus aut abeat in infinitum, aut in centrum cogatur, neque ulla omnium harum legum virium centripetarum naturæ conservandæ fuisset idonea.

5.° Dum secundum hæc eadem principia examinandæ essent leges virium centripetarum, dum n est minor numero ternario, usque dum $n = 1$, in applicatione dictarum formularum ad quosvis casus particulares duorum casuum velocitatis projectionum, scilicet dum altitudo velocitati initiali debita est aut infinita, aut major infinita, depreheriditur illa iisdem difficultatibus premi ac de legibus, dum $n = 3$, vel major supra dictum est. In tertio autem velocitatis projectionis casu, præterea dum $n = o$, licet corpora projecta ab apside ima ad summam perveniant, & sic vicissim, orbitas tamen admodum irregulares describere, & quæ naturæ conservationi sint minus idoneæ. Ipso etenim actu, quo magis hæ leges differant a duplicata inversa, & accedant ad triplicatam inversam, eo majores & majores describent hæc corpora istis viribus agitata angulos supra 360.° circa centrum ab una apside ad eandem, & ab altera parte, quo magis recedant hæ leges a duplicata ad simplicem inversam, eo minores & minores corpora hisce

vi-

viribus convolventia angulos infra 360° ab una apside ad eandem conficient. Hac ratione hæ orbitæ in infinitis punctis non tantum sese decussabunt ipsas, & propterea planetæ in illis convolventes admodum irregularibus afficientur motibus, verum etiam si apsidum distantiæ a Sole essent in majori quadam inæqualitatis ratione, ad eas a se mutuo pervenirent distantias, ut eorum mutuæ turbationes possent fieri maxime notabiles, & totum systema ultimo corruere posset. Hæ vero irregularitates fient minores, & minores, quo leges sint propiores duplicatæ inversæ, illaque adhibita, pulcherrima illa fabrica mundi motusque planetarum regularis cum sui naturæque conservatione persistet, quam intenderat Sapiens rerum Opifex.

§.X. Superest jam phœnomena ex illis legibus virium centripetarum dum $n = 1$, vel minor, oriunda, & quæ præsentem materiam spectant, paucis considerare. Si $n = 1$, præterea quod orbitæ planetarum secundum hanc legem admodum irregulares essent, etiam planetarum mutuæ turbationes a se mutuo hac lege virium maxime notabiles, nature essent nimis noxiæ. Sic Jupiter Martem, & Tellurem præcipue turbaret, & Luna nostra æquali fere vi Solem versus ac ad Tellurem traheretur, ita ut illa e puncto conjunctionis exiens in linea paullo incurvata versus centrum quod præpolleret abiret, donec velocitate ulterius progrediendi deficiente, eandem viam retroiret, & quasi oscillaret Solem inter, & Tellurem. Eadem hæc incommoda verum majora, & naturæ conservationi magis inimica orirentur, si n adhuc esset minor. Ut si $n = o$, oporteret nostram Tel-

lu-

lurem planetas, ipſumque Solem utpote ad omnes fixas ubique diſpoſitas attractas, & ſemel in motu conſtitutas fere in lineis rectis per totum orbem terrarum peragrari. Et ſi omnes reliqui Soles, & planetæ reliquorum ſyſtematum in motu eſſent, hæc corpora quaquaverſum abſque ullo ordine traherentur a ſe mutuo, utpote viribus centripetis magis tum proportionalibus. Nulla autem omnium legum dum n minor unitate, naturæ conſervandæ magis eſſet apta, ſi tantummodo motus ſpectaretur, quam ſi eſſet $n = -1$, ſi tantum unus eſſet planeta, unuſque Sol. Præterea omnia quæ non eſſent affixa huic planetæ, & huic Soli aſcenderent a mutuis hiſce corporibus, uſque dum pervenirent ad illum locum, ubi ad duo hæc corpora æqualiter traherentur, ibique hærerent.

§.XI. Dum jam deſcripſeram præeminentiam legis duplicatæ inverſæ præ omnibus aliis ad naturam ſuſtentandam, ſubvenit etiam paucis annotare, eamdem hanc legem etiam totius mundi machinæ conſervationi haud minus accommodatam eſſe. In immenſis etenim illis diſtantiis, ad quas a ſe invicem poſita ſunt corpora fixarum, per hanc legem attractricem vires quibus hæc corpora ſe mutuo turbarent, evaneſcunt fere. Deficiente omnino parallaxi orbis annui illam neceſſe eſt eſſe minorem 1'. Aſſumta vero illa parallaxi fixæ nobis proximæ, oportet illam cadendo verſus Solem noſtrum, conſumere annos circiter 44000. caſu ſuo, deſcribendo immenſæ ſuæ diſtantiæ tantillam partem, quæ non ſuperaret radium orbitæ Telluris. Dum vero ad id attenditur, quod omnia hæc corpora undique in cœlis ad

D eaſdem

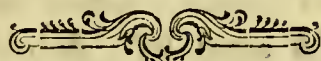
easdem immensas a se invicem distantias posita sint, & propterea quaquaversum attrahantur fere æqualiter, satis intelligitur ipsa in quiete permansura fore. Quod si ruina quædam ex hac causa esset derivanda, oporteret illas fixas quæ juxta mundi limites positæ sint, primum e locis moveri suis, & sic successive, usque dum omnis materia creata ultimo in unam concideret molem. Tantum.

PAU-

PAULLI FRISII

PRESB. REG. BARNABITÆ

IN MEDIOLANENSI GYMNASIO PUBLICI MATHESEOS PROFESSORIS.

DE PROBLEMATIS QUIBUSDAM GEOMETRICIS.

PROBLEMA I.

Ex puncto quocumque F peripheriæ circuli F G A, ad diametrum positione datam AG, rectam FC ita inclinare, ut quæ in ipsius productione usque al alteram peripheriæ partem intercipitur recta CE sit radio BG æqualis.

Problematis hujusmodi, decem fere ab hinc annis, in Hetruria cum essem, ab amico quodam propositi, hanc illico constructionem me indicasse memini. Centro *F*, & radio *F B* describatur circulus alter *B I L*, producaturque *B G* usque in *H*. Sint insuper *B C*, *B C'*, *B C''* tres radices æquationis, quæ subtensam arcus *B H* trifariam secti exprimit. Puncta *C*, *C'*, *C''* simul cum centro *B* problemati satisfacient.

Tab. I. Fig. 3.

Ratio constructionis patet. Cum enim sit $CF.CE = CF.BG = BG^2 - BC^2$, si ex *F* in *A G* ducatur perpendiculum *F D*, erit $CF = \sqrt{(BG^2 - 2BD.BC + BC^2)}$: unde quadratis, & transpositis terminis habebitur æquatio $BC^4 - 3BG^2.BC^2 + 2BG^2.BD.BC = 0$.

PROBLEMA II.

Si bisectis semper lateribus quadrato octogonum circumscribatur, & octogono poligona alia 16, 32, 64 laterum &c, invenire radium poligoni unius cujusque, & circuli in quem ultimo poligona omnia desinunt.

Tab.1. Fig. 4.

SIt r radius AB arcus BD, & cosinus AC anguli BAD vocetur b, ac sit propterea $BD = \surd(2r^2 - 2rb)$, $\frac{1}{2} BD = BE = \surd(\frac{1}{2} r^2 - \frac{1}{2} rb)$, $AE = \surd(\frac{1}{2} r^2 + \frac{1}{2} rb)$. Erit is cosinus dimidii anguli BAD, eritque secans $AF = \frac{r^2}{\surd(\frac{1}{2} r^2 + \frac{1}{2} rb)}$. Fiat jam $r = 1$, & $b = \surd\frac{1}{2}$, ut sit AB radius circuli quadrato circumscripti, & semilatus quadrati sit AC. Erit radius octogoni quadrato circumscripti $AF = \frac{1}{\surd(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\surd\frac{1}{2})}$. Quod si deinde substituatur AB, sive 1, loco b, & $\frac{1}{\surd(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\surd\frac{1}{2})}$ loco r; secans dimidii anguli FAB, sive radius poligoni circumscripti sexdecim laterum reductis numeris prodibit $= \frac{1}{\surd(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\surd\frac{1}{2})\ \surd(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\surd(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\surd\frac{1}{2}))}$, eademque semper ratione inquiri poterit radius poligoni alterius cujuscumque bisectis similiter lateribus circumscripti.

Facilior autem evadet approximationis totius calculus si prioribus radicalibus decimales numeri substi-

tuan-

tuantur. Ita si radius circuli quadrato circumscripti accipiatur loco unitatis, calculo intra septem priores cyphras instituto, erit radius octogoni circumscripti $\frac{1}{0.9238795}$ satis proxime, & radius poligoni sexdecim laterum $\frac{1}{0.9061274}$. Ita etiam scribendo $\frac{1}{0.9238795}$ loco b, & $\frac{1}{0.9061274}$ loro r, ex priori formula eruetur radius poligoni 32 laterum $\frac{1}{0.9017644}$. Denique eadem semper substituendi ratione poligonorum aliorum latera erunt ordine

numerus	8	radius	$\frac{1}{0.9238795}$
laterum	16	poligoni	$\frac{1}{0.9061274}$
	32		$\frac{1}{0.9017644}$
	64		$\frac{1}{0.9006777}$
	128		$\frac{1}{0.900404}$
	256		$\frac{1}{0.9003337}$
	512		$\frac{1}{0.900317}$
	1024		$\frac{1}{0.900312}$
	2048		$\frac{1}{0.900311}$ &c.

Ita igitur radius circuli quadrato circumscripti ad radium circuli alterius, in quem desinunt omnia poligona quam proxime se habebit ut 9 : 10. Elegans hujusmodi

jusmodi problema binis fere ab hinc annis in Insubria propositum cum diversis rationibus solvi possit, hanc aliis solutionem præponerem, & quod poligonorum radios ultra quemcumque cyphrarum numerum facile exhibeat, & quod generalem methodum involvat, quæ simili modo casibus aliis numeri laterum in ratione qualibet crescentis aptari possit. Nuper elegans aliud problema a celeberrimo Klingenstierna resolutum D. Melander Upsaliensis Astronomus mecum per litteras communicavit, solutionemque ipsam Geometricam exscripsit sine demonstratione. Ut hæc apud nostrates etiam innotescant, referam primo quæ Sueci Mathematici solutio, ac constructio fuerit, & deinde analysim exponam, ex qua singuli constructionis ejusdem casus facile colliguntur.

PROBLEMA III.

Tab. 1. Fig. 5.

A duobus punctis A, & B, eductis rectis lineis ADG, BEG, concurrentibus in puncto G, & auferentibus a recta positione data CH segmenta CD, CE, ad datum punctum C terminata, quæ sint inter se in data ratione: Quæritur locus concursus G eductarum AD, BE.

Tab. 1. Fig. 6.

CAsus primus. Jungatur *AB*, & producatur si opus est, & si insuper *AB* fuerit parallela rectæ positione datæ *CH*, in recta *AB* sumatur punctum *F*, ut sit *FA* ad *FB* in data ratione *CD* ad *EC*, utque sit idem ordo punctorum *F*, *A*, *B*, qui est punctorum C, *D*, *E*. Per puncta *F*, & *C* ducatur, & producatur recta *FC*, eritque hæc locus quæsitus.

Casus

Casus secundus. Si *AB*, occurrat positione datæ *CH* in puncto dato *C*, non vero fuerit *CA* ad *CB* ut *CD* ad *CE*, existente eodem ordine punctorum *C*, *A*, *B*, qui est punctorum *C*, *D*, *E*; sumatur in *AB* punctum *F*, ut sit *FA* ad *FB* in ratione *CD* ad *CE*, utque idem sit ordo punctorum *F*, *A*, *B*, qui est punctorum *C*, *D*, *E*. Ad *CF*, *CA*, & *CB* sumatur quarta proportionalis *CN*, ita quidem, ut puncta *F*, *A*, *B*, *N*, cadant vel omnia ad easdem partes puncti *C*, vel bina ad diversas. Per punctum *N* ducatur *NI* parallela positione datæ *CH*, & erit linea recta *NI* locus quæsitus.

Tab. I. Fig. 7.

Casus tertius. Si *AB* occurrat ipsi *CH* in puncto *O*, quod diversum sit a puncto *C*, fueritque *OA* ad *OB* ut *CD* ad *CE*, existente eodem ordine punctorum *O*, *A*, *B*, qui est punctorum *C*, *D*, *E*; locus quæsitus puncti *G* erit Parabola transiens per tria puncta data *A*, *B*, *C*, & habens diametros suas parallelas rectæ positione datæ *CH*.

Tab. I. Fig. 8.

Casus quartus. Si *AB* occurrat ipsi *CH* in puncto *O*, quod diversum sit a puncto *C*, non vero fuerit *OA* ad *OB* ut *CD* ad *CE*, existente eodem ordine punctorum *C*, *D*, *E*; sumatur in recta *AB* punctum *F* ut sit *FA* ad *FB* in ratione *CD* ad *CE*, sitque idem ordo punctorum *F*, *A*, *B*, qui est punctorum *C*, *D*, *E*. Ad *FO*, *FA*, *FB*, sumatur quarta proportionalis *FM*, & ad *OF*, *OA*, *OB* quarta proportionalis *ON*, ita quidem ut puncta *O*, *A*, *B*, *M*, cadant vel omnia ad easdem partes puncti *O*, vel bina ad diversas. Per puncta *M*, & *N* ducantur rectæ lineæ, *MS* parallela ipsi *FC*, & *NR* parallela ipsi *CO*. Et asymptotis *MS*, *NR* per punctum *C* descri-

Tab. I. Fig. 9.

pta

pta hyperbola cum ipſi oppoſita erit locus quæſitus; qui etiam tranſit per data puncta A, & B.

Si AB occurrat ipſi CH in C, ut in ſecundo caſu, & ſimul fuerit $CA : CB = CD : CE$, exiſtente ordine punctorum C, A, B, eodem qui eſt ordo punctorum C, D, E, eductæ AD, BE, erunt parallelæ, punctum S nullum, & locus nullus. Similiter ſi recta poſitione data CH ponitur tranſire per alterutrum punctorum datorum A, vel B, problema nullum eſt.

Hæc ex Melandri epiſtola tranſcripſi. Ut indicem qua analyſi caſus omnes exhiberi poſſint, ſit, in fig. 5., $AB = a$, $BO = b$, $OC = c$, atque ex G in AB productam demiſſo perpendiculo GS, ſit $BS = x$, $SG = y$. Sit inſuper $CE : CD = 1 : m$, & ſinus anguli COB vocetur b, coſinus $\sqrt{(1 - b^2)}$. Quia angulus externus OEG æqualis eſt ſummæ duorum internorum B, & O, ſinus anguli OEG æqualis erit ſinui ſummæ angulorum B, & O, ſive erit ſin. $E = \frac{b.\ BG}{BG} + \sqrt{(1 - b^2)}.\ \frac{GS}{BG}$: atque erit pariter ſin. $D = b.\ \frac{AS}{AG} + \sqrt{(1 - b^2)}.\ \frac{GS}{AG}$. Unde fiet $EO = \frac{\text{ſin.}\ B}{\text{ſin.}\ E}.\ BO = \frac{GS.\ BO}{b.\ BG + \sqrt{(1 - b^2)}.\ GS} = \frac{by}{bx + \sqrt{(1 - b^2)}.y}$

$$DO = \frac{\text{ſin.}\ A}{\text{ſin.}\ D}.\ AO = \frac{GS.\ AO}{b.\ AS + \sqrt{(1 - b^2)}.\ GS} = \frac{\overline{a + b}.\ y}{b.\overline{a + x} + \sqrt{(1 - b^2)}.y}$$

Quare cum juxta conditionem problematis eſſe debeat $EO - c : DO - c = 1 : m$, ſubſtitutis ſpeciebus, & fractionum numeratoribus ad eamdem denominationem reductis habebitur æquatio $\overline{m - 1}.\ c.\ (y^2 + b^2.\ \overline{ax + x^2 - y^2} + \sqrt{(1 - b^2)}.\ b.\ \overline{ay + 2xy}) = m\,b\,b\,a\,y + \overline{bm - a - b}.\ (bxy + \sqrt{(1 - b^2)}.\ y^2)$.

Pri-

Primo igitur si ex C in AB demisso perpendiculo CM fiat $b = \frac{CM}{MO}$, & punctum O longius abire intelligatur, ut binæ CO, MO fiant tandem rectæ BO æquales, reductis terminis, æquatio problematis evadet $\overline{m-1} \cdot \overline{x+ay} = a$, quæ est æquatio ad lineam rectam. Quare cum, posito $y = o$, fiat $BS = x = \frac{a}{m-1}$, &, posito $CE = o$, eadem linea transire debeat per punctum C, patet prioris Klingenstiernæ casus constructio.

Deinde si fuerit $OC = c = o$, erit æquatio problematis $mbba + \overline{mb-a-b} \cdot (bx + \sqrt{(1-b^2)} \cdot y) = o$, atque adhuc locus erit ad lineam rectam. Posita autem $y = o$, fiet $x \frac{mba}{a+b \cdot \overline{1-m}}$: quod congruit cum secundo casu. Nam posita insuper in fig 7. $CF + a + b : CF + b = m : 1$, fiet $CF = \frac{a+b \cdot \overline{1-m}}{m-1}$, & posita denique $CN = \frac{\overline{a+b} \cdot b}{CF}$, fiet $BN = CN + b = \frac{mba}{a+b \cdot \overline{1-m}}$.

Præterea si fuerit $OA : OB = CD : CE$, fig.8., sive $mb = a + b$, erit æquatio $\overline{m-1} \cdot c \cdot (y^2 + b^2 \cdot \overline{ax + x^2 - y^2} + \sqrt{(1-b^2)} \cdot b \cdot \overline{ay + 2xy}) = mbbay$, quam illico patebit esse ad parabolam si ad hanc formam reducatur $y^2 + b^2 \cdot \overline{1 + ax - 2y^2} + \sqrt{(1 \quad b^2)} \cdot b \cdot \overline{ay + 2xy} = \frac{mbbay}{\overline{m-1} \cdot c}$; ea vero cum transire debeat per punctum C, transibit etiam per puncta, A, & B, posito enim $y = o$ fiet $ax + x^2 = o$.

Quod si denique non fuerit $mb = a + b$, erit prior æquatio ad hyperbolam, & constructionibus juxta Hospita-

ſpitalii regulas peractis manifeſtum erit in parabola quidem axem, & diametros parallelas eſſe rectæ CD, atque hyperbolæ aſymptotos ea ratione determinari, quam Klingenſtierna indicaverat.

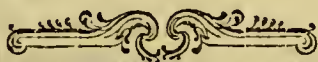
Tab.1. Fig.10.

Methodus autem, qua in ſolutione hujus problematis uſi ſumus, aliis etiam quam plurimis ſolvendis facile inſerviet. Ut ſi, dato quocumque angulo DEC, & puncto A, ducta AF eſſe debeat $AL = FE + LE$, fiat perpendicularis $AB = a$, $BE = b$, $BL = x$, $LE = b - x$, & ſinus anguli DEC vocetur h. Cum ſinus anguli FLE ſit $= \frac{a}{\sqrt{(a^2+x^2)}}$, erit ſinus anguli $LFE = \frac{a.\sqrt{(1-h^2)}}{\sqrt{(a^2+x^2)}} + \frac{hx}{\sqrt{(a^2+x^2)}}$, & cum angulorum ſinus proportionales ſint oppoſitis lateribus, fiet latus $FE = \frac{a.\overline{b-x}}{a\sqrt{(1-h^2)}+hx}$, atque, ob $AL = FE + LE$, fiet etiam $(b-x)(hx + a.\overline{1+\sqrt{(1-h^2)}}) = (a\sqrt{(1-h^2)} + hx)\sqrt{(a^2+x^2)}$. Hoc pariter in Hetruria problema olim mihi propoſitum fuiſſe memini.

DELL'

DELL' ABATE

LEONARDO XIMENES

GEOGRAFO DI S. A. R.

RIFLESSIONI

Intorno all' Obbliquità dell' Eclittica, e sua Diminuzione secolare di 29'' dedotta dalle osservazioni Solstiziali fatte alla Meridiana Fiorentina negli anni 1755. 1756.

LE Osservazioni Solstiziali da me fatte alla Meridiana della Cattedrale di Firenze negli anni 1755, e 1756. essendo state paragonate coll' antica osservazione del 1510. ben rappresentata dal Marmo Solstiziale, che si osserva intatto sul Pavimento della stessa Cattedrale, portano in conseguenza un Periodo Secolare dell' Obbliquità dell' Eclittica molto minore di quello, che fu supposto dal Cavaliere di Loville, e di quello ancora che nel 1755. era accettato da molti Astronomi. Secondo il primo, la Diminuzione Secolare era di un minuto, e secondo gli altri, facevasi di $47''\frac{1}{2}$. Questo secondo Periodo fu promulgato dall' Eulero l' anno

no 1754. in una ſua Memoria inſerita negli Atti dell' Accadamia di Berlino, nella quale egli, colla Teoria dell' univerſal gravità, e con alcune Ipoteſi, che premette, viene a dedurre la Diminuzione Secolare di $47'' \frac{1}{2}$.

Gli Aſtronomi, che ammettono l' Ipoteſi della invariabilità dell' Eclittica, dal 1755. in quà hanno conſultate le Oſſervazioni Solſtiziali, che ſi fanno alla Meridiana di S. Sulpizio di Parigi, nella quale l' immagine Solare cade ſul pavimento al foco d' una Objettiva di piedi 80, che fu già collocata al Centro dello Gnomone l' anno 1745. E da tale oſſervazione ripetuta fino all' anno 1767, pare agli Oſſervatori, che l' angolo dell' Obbliquità media non ſia ſenſibilmente diminuito. Di tal ſentimento ſi è ſempre dimoſtrato il Signor Le Monnier autore delle dette Oſſervazioni.

Pare adunque, che al Periodo Secolare dell' Obbliquità di $29''$, ſi oppongano le Oſſervazioni di S. Sulpizio, e la Teoria dell' Eulero. Le prime, perchè pare, che da eſſe deducaſi l' immobilità dell' angolo medio dell' Eclittica, e la ſeconda, perchè eſſa ſomminiſtra un Periodo molto maggiore di $47'' \frac{1}{2}$.

Sarebbe facile a riſpondere alla prima difficoltà colla brevità del tempo traſcorſo dal 1745. al 1767, nella quale dovendo eſſer la variazione di circa $6''$, non è maraviglia, che eſſa non ſi manifeſti ancora ſenſibilmente. Ma non è così nell' Oſſervazione Solſtiziale

del

del 1756, la quale eſſendo paragonata a quella del 1510, il corſo di anni 246, ha potuto render viſibile la diminuzione, come in fatti l'ha ben manifeſtata di $1'.\ 11''$.

Ma ſi può riſpondere qualche coſa di più, eſaminando le dette Oſſervazioni di S. Sulpizio, riducendole al momento Solſtiziale, e liberandole dall'effetto della Nutazione. Poichè da tali Riduzioni viene a comprovarſi qualche vizio nella ſtabilità dello Gnomone Parigino.

Fatte tali Riduzioni paſſerò poi alla Teoria, e dimoſtrerò l'incertezza di alcune Ipoteſi, ſulle quali ſi appoggia il Riſultato dell'Eulero. Non laſcerò ancora di produrre altre oſſervazioni apportate dopo il 1755, le quali confrontano aſſai bene colla diminuzione di $29''$ per ſecolo. In una parola procurerò di mettere in chiaro, che nè la Teoria, nè le Oſſervazioni ſi oppongono punto al mio Periodo Secolare di $29''$, anzi che le combinazioni fatte da alcuni Aſtronomi dopo il 1755. incominciano ad accordarſi collo ſteſſo Periodo.

§. I.

Riduzione, Rifleſſioni, e conſeguenze delle Oſſervazioni Solſtiziali fatte a S. Sulpizio di Parigi.

NEll' anno 1767. della Reale Accademia delle Scienze alla pagina 417. ſi legge una memoria del Signor Le Monnier intorno al Solſtizio eſtivo oſſervato al fcco di un Objettivo di 80. piedi, nella Chieſa di S. Sul-

S. Sulpizio di Parigi. Il preciſo dell' Oſſervazione è riportato dal dottiſſimo Aſtronomo colle ſeguenti parole.

„ Nel 1767. il dì 22 di Giugno l' orlo dell' Im-
„ magine Solare radeva dalla parte Auſtrale la linea ſcol-
„ pita nel 1745. per la ſua parte inferiore, ed avendo
„ leggermente punteggiato colla Matita la traccia del
„ detto Orlo, la linea, che congiungeva i due punti mi
„ è ſembrata diſtante dal mezzo del Segno ſcolpito
„ di $0'' \frac{1}{3}$, oppure di $0'' \frac{1}{4}$ di linea, il che corriſponde
„ a $5'' \frac{1}{3}$, ovvero a $4'' \frac{1}{8}$.

„ Dalla parte Boreale l' altr' Orlo non arrivava ſi-
„ no al ſegnale ſcolpito, e mancava una mezza linea,
„ ovvero $8'' \frac{1}{4}$ ſino al mezzo della traccia del 1745.

„ Io piglio ſempre il mezzo della traccia ſcolpita.
„ Poichè la groſſezza può variare, e vi è luogo di cre-
„ dere, che eſſa dal 1745. in quà ſiaſi alquanto indebo-
„ lita a motivo, che il Marmo bianco è ſtato qualche
„ volta confricato con una ſpugna, per iſcancellare le
„ linee della Matita.

„ Il Signor di Vaucal, che ſi è trovato preſente
„ all' Oſſervazione del dì 22 Giugno, ne ha fatta un' al-
„ tra il dì 26, della quale egli renderà conto inſieme
„ con quelle del Solſtizio hiemale, in una memoria par-
„ ticolare. Egli avea pure oſſervato il dì 19. la trac-
„ cia del Sole ſul Marmo, ed io ho concorſo con eſ-
„ ſo lui a rilevare le diſtanze di queſte linee dalla trac-
„ cia principale del 1745.

„ Il

„ Il luogo Solare ci viene ad indicare, che nel
„ dì 22. Giugno il Centro Solare era al di ſotto del
„ Tropico di 6″, laddove eſſo è ſtato trovato a $6''\frac{1}{2}$
„ in 7″ per l'Oſſervazione. Così l'eccesſo è di $\frac{3}{4}$ di ſe-
„ condo, il quale unito alla mezza groſſezza della trac-
„ cia nera ſegnata ſul Marmo, ſon già trent' anni, rap-
„ preſenta aſſai eſattamente l'effetto della Nutazione,
„ o la quantità, di cui l'Eclittica ſi è accoſtata al
„ piano dell'Equatore dopo l'oſſervazione fatta nel 1764.

Tali ſon le parole tradotte fedelmente nel volgare Italiano, colle quali vien rappreſentata l'Oſſervazione del dì 22 Giugno 1767.

Or ſe tale Oſſervazione voglia paragonarſi ſolamente con quella del 1764. come fa M. le Monnier; a me pare, che la brevità del tempo di ſoli anni 3, la qualità dell'Oſſervazione, che non può eſſer certa dentro 4″, e finalmente gli effetti compoſti della Nutazione dell'Aſſe terreſtre, e del Periodo dell'Obbliquità, ci tolgano ogni ſperanza di un ſicuro riſultato, o queſto ſia in favore della Diminuzione dell'Eclittica, o ſia contro la medeſima.

E ciò tanto più vale, quantochè la riduzione di 6″ all'oſſervazione del 1767. per ridurla al vero momento ſolſtiziale, non è eſattiſſima. L'ingreſſo del Centro Solare nel tropico Eſtivo il detto anno 1767. accadde ore 6. 28′ dopo il mezzogiorno del dì 21. Onde dal mezzo giorno del dì 22. vi corrono ore 17. 32′; alla

qual

qual diſtanza Oraria, ſecondo la tavola inſerita nel mio Gnomone, vi corrono preſſo a $7''$. Queſto divario di $1''$, benchè paja aſſai tenue, con tutto ciò eſſo paragonato alle differenze, che poſſon naſcere nello ſpazio di ſoli anni 3, o ſia per la mutazione del nodo aſcendente Lunare, o ſia per il Periodo dell' Obbliquità, eſſo non è inſenſibile.

Ma ſe in vece di paragonare detta oſſervazione del dì 22 Giugno 1767. con quella del 1764, voglia paragonarſi con quella del 1745, che è la fondamentale per la Meridiana di S. Sulpizio, potrebbe eſſere che il riſultato foſſe ſenſibile, e ſerviſſe alla famoſa queſtione intorno all' Obbliquità dell' Eclittica.

Ma per fare utilmente un tal paragone, conviene introdurre nelle due Oſſervazioni le Riduzioni, che competono alle medeſime, che nel caſo noſtro ſon due. La prima è relativa alla diſtanza del Momento Solſtiziale dal Mezzogiorno dell' oſſervazione. La ſeconda ſi deve al movimento della Nutazione terreſtre, che dipende dalla poſizione del Nodo aſcendente Lunare.

Incominciando dall' Oſſervazione del 1745, in eſſa è ſtato calcolato, che il Centro Solare nel Mezzogiorno del dì 23. Giugno ſi era ritirato di $50''$ ſotto il Tropico; e le due tracce Solſtiziali ſegnate di nero ſono ſtate collocate ne' veri termini Solſtiziali, come lo annunzia lo ſteſſo Autore nella ſua Memoria del 1762. inſerita alla pagina 263. Onde queſta prima riduzione è ſtata incluſa in detti termini Solſtiziali.

Reſta

Reſta adunque in eſſa l' Equazione della Nutazione dell' Aſſe terreſtre, per ridurla alla media Obbliquità dell' Eclittica.

Il nodo aſcendente Lunare era a $0^{s}.\ 26^{o}.\ 9^{\prime}$. Onde il ſeno del ſuo complemento ſarà di 897. E così facendo, come il ſeno totale al ſeno 897, così $9^{\prime\prime}$, al quarto termine, queſto tornerà di $8^{\prime\prime}$. 07 cent. per la Nutazione, che è additiva all' Obbliquità media. Ma nel noſtro caſo eſſendo l' Oſſervazione affetta di tal Nutazione, per ridurla alla media Obbliquità, converrà ſottrarla all' Oſſervazione.

Sia per tanto per chiarezza maggiore il centro della Meridiana di S. Sulpizio ſul punto *S*. Sia la Sezione del Cono Solare luminoſo *STA*. Sia *TA* l' Aſſe maggiore dell' Elliſſi Solare nel momento dell' Oſſervazione. Onde ſul punto *T* caderà l'Orlo Solare Boreale del 1745, e la linea *TT* rappreſenterà la traccia ſegnata in nero, la quale è ſtata ridotta dall' Autore al vero Momento Solſtiziale. Partendoſi dal punto *T* verſo Oſtro, ſi pigli la linea *TG* di $8^{\prime\prime}$. 07 ianteſ. ed il punto *G*; o la linea *GG* rappreſenterà l' Oſſervazione del 1745. ridotta all' Obbliquità Media, eſſendo già ſpogliata dall' effetto della Nutazione terreſtre.

[Tab. 2. Fig. 1.]

Volendo adunque paragonare alla medeſima l' altra Oſſervazione del 1767, in ordine all' Orlo Solare Boreale, ſi dovrà dal punto *T* pigliare la *TH* di $8^{\prime\prime}$. 25 centeſime, giacchè di tanto ſi allontanava l' Orlo Boreale dal termine Solſtiziale Boreale del 1745. ſecondo

F

do l' Autore. Sarà pertanto la linea *HH* la traccia immediata del 1767.

Eſſendo ſtato il momento Solſtiziale lontano dal Mezzodì del 22. Giugno di ore $17.\ 42'$. l' Equazione ſarà di $7''$, ſecondo la mia tavola. Onde pigliando la linea *HF* verſo Settentrione di $7''$, la linea *FF* rappreſenterà l' Oſſervazione del 1767. ridotta al Momento Solſtiziale. Togliendo da $8''.\ 25$. la detta Riduzione di $7''$, reſta la linea *FT* di $1''.\ 25$ centeſime.

Per il nodo lunare, che in detto giorno trovavaſi a $10^{s}.\ 20^{\circ}.\ 39'.\ 55''$. avremo il ſuo complemento di $39^{\circ}.\ 20'.\ 5''$, il cui ſeno ſarà di 633. Onde colla ſolita Analogia, ſarà la Nutazione di $5''.\ 69$ centeſime, ſottrattiva nell' Oſſervazione. Si pigli adunque la linea *FM* di $5''.\ 69$, e ne verrà la linea *MM* dell' Oſſervazione del 1767. totalmente ridotta, la qual rappreſenta l' Obbliquità media, che naſcerebbe dall' Oſſervazione.

Sarà pertanto la linea *TM* di $6''.\ 94$. E paragonandola alla linea *TG*, che è di $8''.\ 07$, come è ſtato detto, ne riſulterà la linea *GM* di $1''.\ 13$ centeſime, di cui l' Angolo dell' Eclittica ſarebbe creſciuto dal 1745. al 1767.

Una conſeguenza ſomigliante molto più naſcerà, ſe tutta l' Oſſervazione adattata all' Orlo Solare Boreale

le ſia riputata ſull' Orlo Auſtrale *A*. Facciaſi adunque l' *AB* di $8''.07$, e ſarà la linea *BB* l' Oſſervazione del 1745. ridotta per la Nutazione.

Pigliando una miſura media tra $5''\frac{1}{3}$, e $4\frac{1}{8}$, avremo $4''.73$ centeſime. Onde ſi pigli la linea *AC* di $4''.73$ centeſime, e la linea *CC* rappreſenterà l'immediata, e nuda Oſſervazione del 1767.

Dal punto *C* ſi alzi la linea *CE* di $7''$, e ſarà la linea *EE* per l' Oſſervazione ridotta al Momento Solſtiziale. Eſſendo la *CA* di $4''.73$, e la *CE* di $7''$, avremo il punto *E* ſuperiore al punto *A* di $2''.27$ centeſime.

Ora ſi abbaſſi la linea *ED* per la Nutazione di $5''.69$, e ſarà la *DD* ridotta per la Nutazione. Sottraendo $2''.27$. da $5''.69$, reſterà la linea *AC* di $3''.42$ centeſime. Ma la linea *AB* è di $8''.07$. Onde il termine Solſtiziale *DD* del 1767. ridotto totalmente, reſterà ſuperiore di $4''.65$. in confronto dell' altro termine Solſtiziale del 1745. ſimilmente ridotto. Donde ſi dedurrebbe, che in anni 22. l' obbliquità media dell' Eclittica in vece di ſcemare, come porta la più comune Ipoteſi, ſia piuttoſto creſciuta di $4''.65$.

Io non credo, che tal conſeguenza ſi accordi punto con tante Oſſervazioni Aſtronomiche, e che non piaccia neppure all' Autore delle Oſſervazioni della Meridia-

ridiana di S. Sulpizio. Poichè egli in molte ſue opere ſoſtiene ora l' inſenſibilità della Diminuzione, ora la coſtanza, ed invariabilità dell' Eclittica, ma non mi pare, che in alcun ſuo paſſo egli deduca alcuno incremento dell' Angolo dell' Obbliquità.

Ma non ſolo la preſente Oſſervazione riferita a due Orli Solari, ma quella ancora del 1763. riportata nel tomo dell' Accademia del 1762. accenna un incremento d' Obbliquità.

Dal 1745. al 1763. vi corre un intero Periodo del Nodo Lunare. Onde l' Equazione della Nutazione non può turbare il riſultato. Ora nel detto anno 1763. il dì 22. Giugno da' Signori Fauchy, e Tuillier fu oſſervato l' Orlo Auſtrale lontano dal termine Analogo Solſtiziale del 1745. di linee $0'\frac{1}{4}$. E ſiccome ogni linea nella Meridiana di S. Sulpizio porta $16''\frac{1}{2}$. così un quarto di linea porterà $4''$. 12 centeſime.

Il Momento Solſtiziale del detto anno 1763. cadde dopo il Mezzogiorno del dì 21. 7^{h}. $27'$. Onde la ſua diſtanza dal Mezzogiorno del dì 22. ſi trova a 16^{h}. $33'$, e perciò la ſua riduzione porta ſecondo la mia tavola $6''$. $15'''$. o ſia $6''$. 25 centeſime. Da cui ſottraendo $4''$. 12 centeſime, reſterà l' Orlo Solare Auſtrale più Boreale di $2''$. 13 centeſime, che non era nel 1745, cioè l' Angolo dell' Obbliquità ſarebbe creſciuto in anni 22. di $2''$. 13 centeſime. La ſteſſa aſſurda illazione ſi ri-

si ricaverebbe da altre Osservazioni riferite l' anno 1762.

Ma le due già calcolate par che possan servire per dubitare della perfetta stabilità dello Gnomone di S. Sulpizio. Il Signor de la Lande prudentemente attribuisce l' errore a qualche piccolo sbassamento della Muraglia, sulla qual riposa il Centro della Meridiana. E benchè tal Muraglia sia fondata sul Masso, come lo asserisce il Sig. le Monnier, e sia stata fabbricata circa 20. anni prima della Meridiana, con tutto ciò, non è impossibile un sedimento di una mezza linea in una grossa Muraglia, ancora venti anni dopo la sua costruzione.

Converrebbe inoltre osservare, ed esaminare sul luogo se la Muraglia sia suscettibile di qualche piccola inclinazione Boreale. Poichè le grosse Muraglie per qualunque piccola inugualità di fondamento, o sia nella qualità del suolo, o sia per la natura del Muramento, durano a piegar lentissimamente più di un Secolo, non che anni 20.

Va ancora esaminata l' incassatura dell' Objettiva al Centro della Meridiana. Poichè se essa è incassata o con glutine, o con materia morbida, e pieghevole, vi vuol pochissimo, che il calore de' Raggi estivi Solari vi produca un cedimento verticale. Quì si tratta di $\frac{1}{3}$ di linea. Con tal moto verticale il tutto si spiega. Poichè secondo le mie Osservazioni Astronomiche fatte a questo Gnomone Fiorentino, e stampate in un volume nel 1757, il periodo della Diminuzione dell' Eclittica sarà di 29.'' in un secolo. Rispetto a tal periodo

riodo, il movimento in anni 22. ſarebbe di $5''$. in $6''$. E preciſamente $\frac{1}{3}$ di linea alla Meridiana di S. Sulpizio porta $5''$. in $6''$.

Quantunque io ſia perſuaſiſſimo dell' eſattezza, colla quale il dotto Autore, ed i Signori della Reale Accademia procedono nelle loro Oſſervazioni, con tutto ciò io non ſo diſſimulare un ſoſpetto, che mi naſce ſul metodo di oſſervare, e fiſſare gli Orli Solari. Per quanto ſi dice nelle Memorie, un tal Metodo conſiſte nel tracciare ſul Marmo la linea, che traſcorre l' Orlo Solare, e queſta traccia ſi ſegna con Matita. Nelle mie Oſſervazioni Solſtiziali in queſta Cattedrale, ſul principio fu da me tentato un tal Metodo, ma mi riuſciva aſſai ambiguo. Primieramente perchè qualche volta in quel momento importante, la Matita forma una linea un poco troppo groſſa. Secondariamente perchè nel Diſco Solare in certe giornate ſi oſſerva una certa oſcillazione, che naſce dalla variabilità delle Refrazioni. E finalmente perchè eſſendo il Marmo di una materia alquanto diafana, l' Orlo Solare vi produce una penombra difficiliſſima a riconoſcere, perchè riſplende agli occhi non ſolo la ſuperficie, ma ancora una piccola profondità del Marmo.

Per tali ragioni io ho tenuto, e tengo un metodo molto diverſo, che conſiſte nel diſtendere, e ſpianare con piccoli peſi un foglio di carta bianchiſſima, che cuopre la Meridiana, avvertendo però che una linea nera ſegnata nel foglio coincida colla ſteſſa Meridiana. Così gli Orli Solari ſono aſſai più terminati ſenza paragone.

Per

Per tener dietro agli Orli Solari, ho ſatti ſabbricare due Archetti finiſſimi di Acciajo, che ſoſtengono due fili di ſottiliſſimo Argento. Dalla metà della corda, parte un altro filo perpendicolare, che ſi poſa ſulla Meridiana.

Nell'accoſtarſi l'Immagine Solare, i detti due fili Auſtrale, e Boreale ſi fanno radere l'Orlo; e ſi vede in 4″, o 5″, ſe realmente lo radono per correggerli.

Per traſportare l'oſservazione dalla carta alla ſottopoſta Meridiana di Metallo, ſi piglia con una punta d'Acciajo il punto della carta, dove la Meridiana taglia la Corda dell'Archetto, e tenendola fermiſſima in una poſizione verticale, ſi ſtraccia la carta; affinchè colle Seſte poſsa pigliarſi la diſtanza della più proſſima diviſione dalla punta d'Acciajo, che ſi tiene immobile fino alla fine della miſura, che ſi può replicare più volte.

Dacchè io ho tenuto un tal metodo, che lungamente non ho potuto deſcrivere nel mio Volume, ho trovata nelle mie Oſservazioni Solſtiziali una regolarità molto maggiore. Negli anni 1773. in 74. ſi vedrà dopo un Periodo del Nodo Lunare, ſe le Oſservazioni ci ſomminiſtreranno un ſenſibile decremento di circa 5″, quanti convengono al Periodo di 29″ per ſecolo, ſecondo le Oſservazioni del 1755, e 1756, paragonate con quella del 1510. eſpreſsa nel Marmo Solſtiziale.

Intanto però non pare, che a tal ſiſtema poſsano opporſi le Oſservazioni Solſtiziali di S. Sulpizio, nella cui

cui Meridiana può ſoſpettarſi ſondatamente di qualche vizio.

§. II.

Delle altre Oſſervazioni eſaminate dopo l' anno 1755.

Altre Oſſervazioni combinate dopo il 1755. par che ſi accoſtino più alla diminuzione di 29'', che a quella di 47'' per Secolo.

Tale è per eſempio l' Oſſervazione comparativa fatta allo ſteſso Quadrante Piccardiano nel 1677. dallo ſteſto Picard, e poi nel 1739. dal Sig. Le Monnier. La prima ci ſomminiſtra l' Oſſervazione del Picard, ridotta per la Nutazione, dell' altezza Solare Solſtiziale all' Oſſervatorio Parigino l' anno 1677. di

	°	'	''	
Oſſervatorio Parigino l' anno 1677. di	64.	55.	19.	0.
Allo ſteſso Oſſervatorio l' anno 1739. di	64.	55.	2.	5.
Differenza in anni 62. di			16.	5.

Onde in un Secolo ſarà di circa 25'', che ſi ſcoſta di ſoli 4'' dal mio Periodo.

L' anno 1757. nel Tomo della Reale Accademia delle Scienze, leggeſi una Memoria del Signor Gentil ſull' Obbliquità dell' Eclittica alla pag. 180. In eſsa l' Autore riporta due Calcoli in favore della Diminuzione.

Nel

Nel primo egli confronta la ſua Oſſervazione del 1753. con quella del Valtero l' anno 1487.

L' Obbliquità del 1753. totalmente ridotta è di	23°.	$28'$.	$16''$.	$39'''$.
Quella del 1487. torna di . . .	23.	29.	37.	00.
Diminuzione in anni 266. . . .		$1'$.	$20''$.	$21'''$.

Ciò che ſomminiſtra la diminuzione di un Secolo di $30''. 02$ centeſime. Queſta è alquanto minore di quella dedotta dal Signor Gentil, perchè pigliando la differenza delle due Obbliquità, eſſa torna non già di $1'. 21''. 21'''$. ma bensì di $1'. 20''. 21'''$.

Nel ſecondo Calcolo egli paragona l' Obbliquità dell' Eclittica oſſervata a Lione dal Sig. Mouton l' anno 1662, con quella del 1753.

La prima da lui ridotta eſprime l' Obbliquità di.	23°.	$28'$.	$43''$.	
La ſeconda di	23.	$28'$.	$16''$.	$39'''$.
La differenza, o la diminuzione in anni 91. ſarà di			$26''$.	$21'''$.

Onde in un Secolo porterà la diminuzione di $28''.94$ centeſime, cioè $29''$. aſſai proſſimamente, come nel riſultato di tutte le mie Oſſervazioni allo Gnomone di queſta Catedrale.

Onde per le due combinazioni fatte dal Sig. Gentil nel detto anno 1757, come nella citata memoria, vien confermato il mio Periodo di $29''$.

Non diſcorda gran fatto dallo ſteſſo riſultato quello che vien regiſtrato nella tavola del Signor Gentil alla pag.189. nella quale con più combinazioni di antiche colle moderne Oſſervazioni, egli ritrova la media diminuzione ſecolare di 34''. 9'''.

Nella detta Tavola quattro Periodi ſi trovano, che pochiſſimo diſcordano dal mio riſultato, e ſono

	''	'''
Per la Combinazione I.	30.	13.
Per la II.	28.	57.
Per la IV.	32.	34.
Per la IX.	30.	51.

Pare adunque, che per le combinazioni aſtronomiche combinate dopo il 1755, nel qual anno fu da me ritrovato il Periodo Secolare di 29'', ovvero di 30''. colle Oſſervazioni fatte allo Gnomone di queſta Cattedrale, gli Aſtronomi abbiano confermato un tal Periodo. Ma le Oſſervazioni da eſſi confrontate non pare che abbiano quel grado di certezza, quale riſulta dalla Grandezza, dall' Autenticità, dall' Identità, e da tutte le altre circoſtanze dello Gnomone Fiorentino, nel quale alle moderne Oſſervazioni è ſtata paragonata quella del 1510. rappreſentata così eſattamente dal Marmo Solſtiziale, e dalla ſua Iſcrizione, come potrà vederſi nel Volume ſtampato ſu tale argomento l' anno 1757.

§. III.

§. III.

Qual sia la certezza della Teoria dell' Eulero.

ANteriormente alle mie Osservazioni Solstiziali del 1755. io non ho trovato alcuno Scrittore, il quale abbia tenuto, e fissato il Periodo di un mezzo minuto per Secolo, deducendolo da Osservazioni Astronomiche verificate con buon criterio. Ma alcuni si erano persuasi della totale immobilità dell' Eclittica, salvo il movimento della Nutazione, altri l' hanno creduta variabile di una quantità affatto insensibile, e tale opinione esclude il periodo di un mezzo minuto, che non può mai dirsi insensibile particolarmente nella precisione della moderna Astronomìa. Ed altri assaissimi vi sono stati, e vi sono, che hanno adottato dopo la Teoria dell' Eulero la Diminuzione Secolare di 47''. Tale Ipotesi è stata abbracciata dal Signor Abate la Caille nella Sua Memoria del 1757. inserita in detto anno nel Volume dell' Accademia delle Scienze, nel quale però alla pag.109. fa menzione delle mie Osservazioni a lui comunicate nelle lettere di corrispondenza fino dall' anno 1755. La stessa Ipotesi è presentemente adottata dal Signor de La Lande, e da altri Astronomi, che tutti seguitano la Teoria dell' Eulero.

La Teoria in questione fu pubblicata dall' Eulero l' anno 1754. negli Atti dell' Accademia di Berlino.

Le Ipotesi, sulle quali essa si appoggia non sono di quella certezza, quale sarebbe indispensabile, per intro-

trodurre nell' Astronomia un Elemento tanto importante, qual'è quello del Periodo Secolare di $47''\frac{1}{2}$.

Egli suppone la Parallassi Solare di $10''$., secondo l'Ipotesi comune degli Astronomi di quel tempo. Presentemente essa è stata trovata di $8''\frac{8}{10}$ per l'ultimo Passaggio di Venere, e tal misura è certa dentro $\frac{1}{4}$ di secondo.

Il Volume di Venere si faceva allora dagli Astronomi quasi uguale al terrestre, e benchè l'Eulero non si spieghi in questa parte, pure egli non poteva non seguire l'Ipotesi comunemente allor ricevuta. Presentemente il Volume di questo Pianeta è diminuito prossimamente della sua quarta parte. Il Sig. de La Lande dopo il passaggio di Venere del 1761. ha calcolata la proporzione del Volume terrestre al Volume di Venere, come il 100: 77. Veggasi la sua memoria inserita negli Atti dell' Accademia nel 1762. Siccome l'Eulero attribuisce all' Azione di Venere $32''$, a buon conto questi diminuiscono di $8''$, e perciò la somma non sarà più di $47''\frac{1}{2}$, ma bensì di $39''\frac{1}{2}$.

Finalmente confessa lo stesso Eulero, che le forze assolute di Venere ci sono sconosciute (*a*). Questo Pianeta è privo di Satelliti, che sono unicamente quelli, che

(a) Alla pag.316. dell' Accademia di Berlino anno 1754.

che ci fanno conoscere la gravità del Pianeta. Così la gravità della Terra, di Giove, e di Saturno ci son note per il movimento, e distanza delle respettive Lune. Ma quella di Mercurio di Venere, e di Marte, ci sono perfettamente oscure per mancanza di Satelliti.

In tale oscurità doveva l' Eulero assumere qualche Ipotesi. Egli ha adottata quella della densità in ragion reciproca sudduplicata de' tempi Periodici di ciascun Pianeta. In favore di tale Ipotesi non vi è altro argomento se non quello, che paragonando insieme le gravità della Terra, di Giove, e di Saturno colle loro respettive distanze dal Centro Solare, la proporzione delle densità torna all' incirca secondo tale Ipotesi. Hò detto *all' incirca*, perchè tal proporzione non è esatta, e per conseguenza dimostra bastevolmente la sua incertezza.

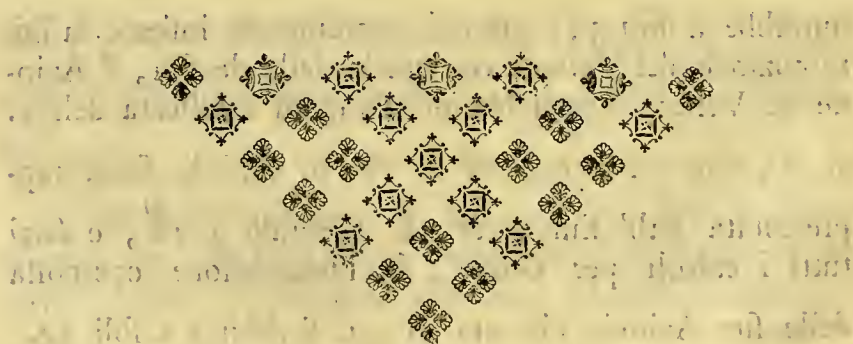
Se la densità di Venere si diminuisse di una sola quarta parte di quella assunta dall' Eulero, i suoi effetti in rapporto all' Obbliquità dell' Eclittica diminuirebbero di $\frac{1}{4}$, e perciò la Revoluzione Secolare si ridurrebbe a soli $33''$; giacchè combinando insieme la Diminuzione del Volume con quella della densità, l' Azione di Venere scemerebbe nella ragion duplicata dell' 1. al $\frac{3}{4}$, cioè nella ragione di $16:9$. Così la forza rappresentata dall' Eulero di $32''$. ridurrassi a $18''$, e fatti tutti i calcoli per Giove, la Diminuzione composta delle sue Azioni, che era di $47''$. si ridurrà a soli $33''$.

Questo Periodo così ridotto per la Teoria con adoperare Ipotesi ugualmente verisimili, che quelle adotta-

te

te dall' Eulero, mette una tale affinità tra le immediate Oſſervazioni, e la Fiſica Aſtronomica, che la differenza di circa $3''$. potrà attribuirſi, ugualmente agli errori inevitabili delle Oſſervazioni, ovvero all' incertezza delle Ipoteſi di tutto il Calcolo Euleriano.

Pare adunque da quanto è ſtato detto in queſta Memoria ſulle Oſſervazioni di S. Sulpizio, ſulla Teoria Aſtronomica, e ſulle Oſſervazioni, o fatte, o combinate dopo il 1755, che il Periodo dell' Obbliquità di circa un mezzo minuto per Secolo da me dedotto col paragone delle Oſſervazioni Solſtiziali del 1755, e 1756. con quella del 1510. ſia il più accettabile, finchè la maggior certezza delle Ipoteſi Fiſiche dell' Aſtronomia, o delle Oſſervazioni immediate continuate in qualche Secolo, di più poſſa coſtringere i noſtri Poſteri a correggere un tal Periodo, o con aumentarlo, e con diminuirlo ſecondo l' eſigenza de' Principj, e delle Oſſervazioni future.

GRE-

GREGORII FONTANÆ

ORD. SCHOL. PIAR.

IN REGIO TICINENSI ARCHIGYMNASIO PUBLICI MATHESEOS PROFESSORIS

SCHEDIASMA I.

PROBLEMATA ASTRONOMICA

PROBLEMA I.

Data Sideris Declinatione invenire ipsius supra Horizontem Altitudinem, in qua sub data Poli elevatione Altitudinis ejusdem Variatio *contingit omnium maxima.*

SOL.

ESto HI Horizon, $HOBRI$ Meridianus, OSV Parallelus a Sidere descriptus; sitque Sidus in S, Zenit in B, Polus in R, & captis S, s summe propinquis, ac per Sp abscisso arcu $Bp = SB$, triangulum minimum Sps rectangulum erit in p. Tab.3. Fig.1. Cætera porro fiant ut in Schemate. Sit jam RS complementum datæ Sideris Declinationis $= a$; complementum elevationis Poli $RB = c$; complementum BS Altitudinis inveniendæ $= x$, cujus variatio ps, seu dx differentiata, ac nihilo æquata, quæsitam suppeditabit Sideris Altitudinem. Jam vero si accipiatur $Ss = 1$, fiet ps, seu $dx =$ cos. $Ssp =$ cos. $OSB =$ (ob rectum angulum OSR) sin. BSR. Ex notis autem Trigonometriæ

metriæ Sphæricæ formulis; in triangulo SBR habetur cos. $BSR = \frac{\text{cos. } c - \text{cos. } a \text{. cos. } x}{\text{sin. } a \text{. sin. } x}$, atque inde colligitur sin. BSR, seu $dx = \frac{\sqrt{(\text{sin.}^2 x - \text{cos.}^2 a - \text{cos.}^2 c + 2 \text{cos.} c \text{. cos.} a \text{. cos.} x)}}{\text{sin.} a \text{. sin.} x}$.
Facta differentiatione, positoque $ddx = o$; post debitas reductiones obtinetur quadratica æquatio $\text{cos.}^2 x - \frac{(\text{cos.}^2 a + \text{cos.}^2 c) \text{cos.} x}{\text{cos.} a \text{. cos.} c} + 1 = o$; ac proinde $\text{cos.} x = \frac{\text{cos.}^2 a + \text{cos.}^2 c}{2 \text{cos.} a \text{. cos.} c} \pm \sqrt{\left(\left(\frac{\text{cos.}^2 a + \text{cos.}^2 c}{2 \text{cos.} a \text{. cos.} c} \right)^2 - 1 \right)} = \frac{\text{cos.}^2 a + \text{cos.}^2 c \pm (\text{cos.}^2 a - \text{cos.}^2 c)}{2 \text{cos.} a \text{. cos.} c} =$ vel $\frac{\text{cos.} a}{\text{cos.} c}$, vel $\frac{\text{cos.} c}{\text{cos.} a}$. *Q. E. S.*

SCHOL. Ex ipsa rei natura manifestum est ex binis cos. x valoribus $\frac{\text{cos.} a}{\text{cos.} c}$, & $\frac{\text{cos.} c}{\text{cos.} a}$ usurpandum esse primum ubi elevatio Poli excedit Sideris Altitudinem, alterum ubi illa ab hac superatur.

EXEMPLUM.

Declinatio Syrii est $= 16^\circ. 24'$; Mediolani Latitudo $= 45^\circ. 28'$.

Itaque $+ l$ sin. tot. . . . . $=$ 10. 0000000
$+ l$ cos. $a = l$ sin. Decl.
$= l$ sin. $16^\circ. 24'$. . . . $=$ 9. 4507747
$- l$ cos. $c = l$ sin. $45^\circ. 28'$. $=$ 9. 8529936

l cos. $x = l$ sin. Altit. $=$ 9. 5977811

Igi-

Igitur Altitudo Syrii quæsita = $23^{\circ}. 20'$, ad quam nimirum ubi Syrius pervenit Maximam patitur Variationem.

PROBLEMA II.

Iisdem ut antea manentibus, invenire tempus, quo maxima contingit Altitudinis Variatio.

SOL.

AD hoc præstandum oportet horarium angulum BRS determinare, Habetur jam ex triangulorum sphæricorum proprietatibus $\text{cof.} BRS = \frac{\text{cof.} BS - \text{cof.} BR . \text{cof.} RS}{\text{fin.} BR . \text{fin.} RS} = \frac{\text{cof.} x - \text{cof.} c . \text{cof.} a}{\text{fin.} c . \text{fin.} a}$.

In hac formula subrogatus ipsius $\text{cof.} x$ valor $\frac{\text{cof.} a}{\text{cof.} c}$ in præc. inventus, offert $\text{cof.} BRS = \frac{\text{cof.} a - \text{cof.} a . \text{cof.}^2 c}{\text{cof.} c . \text{fin.} c . \text{fin.} a} = \frac{\text{cof.} a - \text{fin.}^2 c}{\text{cof.} c . \text{fin.} c . \text{fin.} a} = \frac{\text{cof.} a . \text{fin.} c}{\text{fin.} a . \text{cof.} c} = \text{cot.} a . \text{tang.} c$. *Q. E. S.*

SCHOL. Si valor alter ipsius $\text{cof.} x$ in superiori formula fuisset substitutus, prodiisset $\text{cof.} BRS = \text{cot.} c . \text{tang.} a$ pro iis nempe sideribus, quorum declinatio Poli altitudinem excedit.

EXEMPLUM.

In Syrio $+ l \text{cot.} a = l \text{tang.} 16^{\circ}. 24'$.	=	9. 4688139
$+ l \text{tang.} c = l \text{tang.} 44^{\circ}. 32'$.	=	9. 9929251
$- l$ fin. tot.	= −	10. 0000000
$l \text{cof.} BRS$	=	9. 4617390

H Ergo

Ergo horarius Angulus $BRS = 73^{\circ}.\ 10'$; factaque in tempus conversione, invenitur Variationis Maximæ tempus $= 4^{h}.\ 52'.\ 40''$; videlicet Maxima altitudinis Syrii Variatio contingit quatuor horis, quinquaginta duobus minutis, quadraginta secundis, ante, vel post ipsius culminationem.

PROBLEMA III.

Sub iisdem datis invenire Angulum Sideris Azimuthalem Variationi eidem Maximæ respondentem.

Sol.

IN triangulo SBR ex fundamentali analogia $\text{sin.}\,x : \text{sin.}\,SRB :: \text{sin.}\,a : \text{sin.}\,SBR$, eruitur $\text{sin.}\,SBR$, seu (ob Angulum Sideris Azimuthalem VBS supplementum Anguli RBS) $\text{sin.}\,VBS = \frac{\text{sin.}a.\ \text{sin.}SRB}{\text{sin.}x}$. Est autem $\text{sin.}\,SRB = \sqrt{(1 - \text{cos.}^2\,SRB)} =$ (præc.) $\sqrt{(1 - \text{cot.}^2\,a.\ \text{tang.}^2\,c)}$; & $\text{sin.}\,x = \sqrt{(1 - \text{cos.}^2\,x)} =$ (Prob. I.) $\sqrt{(1 - \frac{\text{cos.}^2 a}{\text{cos.}^2 c})} = \frac{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}{\text{cos.}c}$; igitur hisce valoribus substitutis oritur $\text{sin.}VBS = \frac{\text{cos.}c.\ \text{sin.}a\ \sqrt{(1 - \text{cot.}^2 a.\ \text{tang.}^2 c)}}{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}} = \frac{\sqrt{(\text{cos.}^2 c.\ \text{sin.}^2 a - \text{cos.}^2 a.\ \text{sin.}^2 c)}}{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}} = \frac{\sqrt{(\text{cos.}^2 c(\text{sin.}^2 a + \text{cos.}^2 a) - \text{cos.}^2 a)}}{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}} = \frac{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}{\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}} = 1$; proindeque $VBS\ 90^{\circ}$; nimirum ubi Sidus Maximam subit Altitudinis Variationem, Angulus Azimuthalis rectus est. *Q. E. S.*

SCHOL.

SCHOL. Si Declinatio Sideris major eſt Poli elevatione, fit $\text{coſ}.x = \frac{\text{coſ}.c}{\text{coſ}.a}$, ſeu $\text{ſin}.x = \frac{\surd(\text{coſ}.^2 a - \text{coſ}.^2 c)}{\text{coſ}.a}$, & $\text{ſin}.\ SRB = \surd(1 - \text{coſ}.^2\ SRB) = \surd(1 - \text{cot}.^2 c . \text{tang}.^2 a)$. Igitur $\text{ſin}.VBS = \frac{\text{ſin}.a . \text{ſin}.SRB}{\text{ſin}.x} = \frac{\text{ſin}.a . \text{coſ}.a \surd(1 - \text{cot}.^2 c . \text{tang}.^2 a)}{\surd(\text{coſ}.^2 a - \text{coſ}.^2 c)} = \frac{\surd(\text{ſin}.^2 a . \text{coſ}.^2 a - \text{cot}.^2 c . \text{ſin}.^4 a)}{\surd(\text{coſ}.^2 a - \text{coſ}.^2 c)} = \frac{\text{ſin}.a \surd(\text{coſ}.^2 a . \text{ſin}.^2 c - \text{ſin}.^2 a . \text{coſ}.^2 c)}{\text{ſin}.c \surd(\text{coſ}.^2 a - \text{coſ}.^2 c)} = \frac{\text{ſin}.a}{\text{ſin}.c}$, nimirum ſinus Anguli Azimuthalis quartus eſt proportionalis ad coſinum elevationis Poli, ad coſinum Declinationis Sideris, & ſinum totum.

EXEMPLUM.

Declinatio Stellæ *d* Draconis eſt $67^{\circ}.\ 14'$. Eſt itaque:

$+\ l$ ſin. tot. . . . . $= 10.\ 0000000$

$+\ l$ ſin. $a = l$ ſin. $22^{\circ}.\ 46'. = 9.\ 5876876$

$-\ l$ ſin. $c = l$ ſin. $44^{\circ}.\ 32'. = -9.\ 8459188$

Prodit ergo ſin. VBS. . . . . . $= 9.\ 7417688$

Et angulus Azimuthalis $VBS = 33^{\circ}.\ 29'$.

PROBLEMA IV.

Iiſdem manentibus, Variationis ipſius quantitatem inveſtigare.

SOL.

SIt Horarius Angulus $BRS = y$, Azimuthalis $VBS = p$. Habetur ex Sphæricis $\text{coſ}.y = \frac{\text{coſ}.x - \text{coſ}.c . \text{coſ}.a}{\text{ſin}.c . \text{ſin}.a}$; adeoque $\text{coſ}.x = \text{ſin}.c . \text{ſin}.a . \text{coſ}.y + \text{coſ}.c . \text{coſ}.a$. Inſtituta

H 2 hujus

hujus æquationis differentiatione, fit dx ſin.$x = dy$ ſin.c. ſin.a. ſin.y, & $dx = \frac{dy \text{ ſin.}c \text{ . ſin.}a \text{ . ſin.}y}{\text{ſin.}x}$. Eſt autem ſin.$p$ = $\frac{\text{ſin.}a \text{ . ſin.}y}{\text{ſin.}x}$; ergo $dx = dy$ ſin.c. ſin.p; cumque Maximæ Variationis tempore (præc.) fiat ſin.$p = 1$, ſupereſt $dx = dy$ ſin.c, ſeu Variationis quantitas $= dy$ ſin.c. *Q. E. S.*

SCHOL. Pro Sideribus Declinationem habentibus Poli altidudine majorem Variationis quantitas dx oritur $= dy$ ſin.a, ob ſin.$p = \frac{\text{ſin.}a}{\text{ſin.}c}$.

COR. I. Sub eadem Latitudine, ſeu in eadem Parallelo, Variatio Maxima Altitudinis Siderum omnium Declinationem habentium elevatione Poli minorem, eſt eodem tempore eadem.

COR. II. In hiſce Sideribus eo magis creſcit Variatio Altitudinis, quo propius ad Æquatorem itur: & ſi nulla fuerit Sideris Declinatio, nullaque Loci Latitudo, Variatio fit *Maximarum Maxima*.

COR. III. Minor contra fit jugiter ipſa variatio, quo major eſt Loci Latitudo, ac ſub Polo penitus evaneſcit.

COR. IV. In Sideribus, quorum Declinatio Latitudinem Loci excedit, major fit Variatio Altitudinis quo minor eſt ipſorum Declinatio.

COR. V. Ejuſdem Sideris Declinationem habentis Latitudine Loci majorem, Maxima Altitudinis Variatio ſub diverſis Latitudinibus eſt jugiter eadem.

PRO-

PROBLEMA V.

Anni tempus determinare, quo Discus Solis citissime *supra Horizontem attollitur, seu tempore* quamminimo *a contactu inferiori ad superiorem transit.*

Sol.

Sumpto æquationis $\text{cos.}\, y = \frac{\text{cos.}x - \text{cos.}c \,.\, \text{cos.}a}{\text{sin.}c \,.\, \text{sin.}a}$ differentiali, obtinetur $dy = \frac{dx\ \text{sin.}x}{\text{sin.}c \,.\, \text{sin.}a \,.\, \text{sin.}y}$. Porro perspicuum est, accipi sat tuto posse diametrum Solis $D = dx$, & $\text{sin.}x = 1.$, sole in Horizonte versante. Hinc fiet $\text{sin.}y = \sqrt{\left(1 - \frac{\text{cos.}^2 c \,.\, \text{cos.}^2 a}{\text{sin.}^2 c \,.\, \text{sin.}^2 a}\right)} = \frac{\sqrt{(\text{sin.}^2 a - \text{cos.}^2 c)}}{\text{sin.}c \,.\, \text{sin.}a}$; & consequenter $dy = \frac{D}{\sqrt{(\text{sin.}^2 a - \text{cos.}^2 c)}}$. Evidens etiam est, per dy, seu $d.BRS$, tempus designari in partibus Æquatoris expressum, quo Solaris Discus supra Horizontis planum attollitur. Posita igitur in hac hypothesi Declinatione Solis variabili $a = z$, fiet ddy, seu $dd.BRS = o$, nimirum $-\frac{Ddz\, \text{cos.}z \,.\, \text{sin.}z}{(\text{sin.}^2 z - \text{cos.}^2 c)^{\frac{3}{2}}} = o$. Hinc statim colligitur $\text{sin.}\, z = o$; hoc est Declinatio Solis omnino nulla. Igitur Solaris Disci Horizontis planum pertranseuntis velocitas Maxima est tempore Æquinoctiorum. *Q. E. S.*

Cor. I. Tempus in hoc transitu insumptum repræsentatur per $\frac{D}{\sqrt{(1 - \text{cos.}^2 c)}} = \frac{D}{\text{sin.}c}$ in partibus Æquatoris. Sic æquinoctiorum tempore cum sit $D = 32'.\ 5'' = 1925''$, habe-

habebitur $+ l\, D \ldots\ldots = 3.\ 2844307$
$+ l$ ſin. tot. . . $= 10.\ 0000000$
$- l$ ſin.$c = l$ ſin. $44^{\circ}.\ 32'.\ . = - 9.\ 8459188$

Ergo $l \frac{D}{\text{ſin.}\,c} \ldots\ldots = 3.\ 4385119$, & $\frac{D}{\text{ſin.}\,c} =$ $2745''. = 45'.\ 45''$, quibus Æquatoris partibus reſpondent $3'.\ 3''$. temporis. Igitur diebus æquinoctialibus Solis diſcus in Horizontis plano traiiciendo, tempus trium minutorum, ac trium ſecundorum in hac noſtra Mediolani Latitudine inſumit.

Cor. II. Quo minor eſt Latitudo Regionis, eo brevius eſt tempus in hoc tranſitu elapſum, atque ubi nulla eſt Latitudo, ſive ſub Æquatore eſt *Minimorum Minimum*, videlicet $2'.\ 8''.\ 20'''$.

Cor. III. Quo major eſt Regionis Latitudo, eo diuturnior eſt diebus æquinoctialibus Diſci Solaris aſcenſus trans planum Horizontis, quippe cum tempus hujuſce aſcenſus inverſam rationem ſequatur Coſinus Latitudinis. Ita ex. gr. in Latitudine 89°.

habebitur l ſin. tot. . . . . $= 10.\ 0000000$
$l\, D = l\, 1925''. \ldots\ldots = 3.\ 2844307$
l ſin.$c = l\, 1^{\circ}. \ldots\ldots = 8.\ 2418553$

Propterea $l \frac{D}{\text{ſin.}\,c} \ldots\ldots\ldots\ldots = 5.\ 0425754$

Hinc

Hinc vero fit $\frac{D}{\text{fin.}\, c} = 110300''$ in Æquatoris partibus, quibus in tempus converſis, invenitur quæſitum tempus $= 2^h.\ 2'.\ 33''.\ 20'''$.

Itaque prope Polum in Latitudine 89^o. Solis Diſcus æquinoctiorum tempore, dum ſupra Horizontis totus attollitur plus duabus horis impendit. Cæterum perſpicue patet, in majoribus Latitudinibus, in quibus trajectus Diſci Solaris trans Horizontis planum, non ita parvam habet rationem ad diem Solarem, calculum minus cum veritate conſentire.

COR. IV. Ex tempore T velociſſimi tranſitus Solaris Diſci per Horizontis planum, infertur Latitudo Regionis, cum ſit $\text{ſin.}\, c = \frac{D}{T}$. Ponamus ex. gr. eſſe T alicubi $= 4'$, hoc eſt in Æquatoris partibus $T = 1^o$.

Jam erit	$+ l$ ſin. tot.	=	10. 0000000
	$+ l\, D$	=	3. 2844307
	$- l\, T = l\, 3600''$. . . .	= −	3. 5563025
conſequenter	l ſin. c	=	9. 7281282

Inde vero oritur $c = 32^o.\ 20'$, ac proinde Latitudo Loci $= 57^o.\ 40'$.

PRO.

PROBLEMA VI.

Data elevatione Poli, & Sideris Declinatione invenire hujus supra Horizontem Attitudinem, in qua ipsius Azimuth lentissime variat.

SOL.

Angulus quamminimus SBs exprimit ipsius Azimuth variationem, quæ cum ex hypotesi *Minima* sit, ejus iccirco differentiale nihilo æquabitur. Jam in triangulo SsB latusculum Ss costans, quippe tempori proportionale, dicatur dt, & sequens habebitur analogia sin. SB : sin. SsB ($=$cos. BsR) : : sin. dt ($=dt$): sin.SBs; itaque sin.$SBs = \frac{dt \text{ cos. } BsR}{\text{sin. } SB} = \frac{dt(\text{cos.}c - \text{cos.}a \,.\, \text{cos.}x)}{\text{sin.}a \,.\, \text{sin.}^2 x}$, cujus differentiale nihilo æquatum dat cos.a. sin.a. sin.$^3 x - 2$ sin.a. sin.x. cos.x (cos.c $-$ cos.a. cos.x) $= o$, hoc est cos.$^2 x - \frac{2 \text{cos.}c \,.\, \text{cos.}x}{\text{cos.}a} + 1 = o$; adeoque cos. $x = \frac{\text{cos.}c \pm \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}{\text{cos.}a}$. Nota igitur erit Sideris Altitudo $= 90° - x$. *Q. E. S.*

SCHOL. Simpsonius in eleganti Opere *The Doctrine and Application of Fluxions* solvendum sibi proponit pro Sole Problema hujusmodi, *The elevation of the Pole and the Declination of the Sun being given, to find ad what Time of the Day the Azimuth of the Sun increases the slowest* : verum ejus solutio ex aliis principiis deprompta nihil habet cum hac nostra commune. Rem medi-

meditanti occurrit, ex binis cos. x valoribus alterum tantummodo $\frac{\text{cos.}\, c - \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}{\text{cos.}\, a}$ quæsito satisfacere.

EXEMPLUM.

Arcturi declinatio est $= 20^\circ.\ 26'$. Itaque

$$
\begin{array}{lcl}
l\ \text{cos.}\ c = l\ \text{sin.}\ 45^\circ.\ 28'\ldots & = & 9.\ 8529936 \\
l\ \text{cos.}^2 c \ldots\ldots\ldots & = & 9.\ 7059872 \\
l\ \text{cos.}\ a = l\ \text{sin.}\ 20^\circ.\ 26'\ldots & = & 9.\ 5429713 \\
l\ \text{cos.}^2 a \ldots\ldots\ldots & = & 9.\ 0859426 \\
\text{cos.}^2 c \ldots\ldots\ldots & = & 0.\ 5080396 \\
\text{cos.}^2 a \ldots\ldots\ldots & = & 0.\ 1218693 \\
\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a \ldots\ldots & = & 0.\ 3861703 \\
l\ (\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)\ldots\ldots & = & 9.\ 5867835 \\
l\ \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}\ldots\ldots & = & 9.\ 7933917 \\
\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}\ldots\ldots & = & 0.\ 6213757 \\
\text{cos.}\, c \ldots\ldots\ldots & = & 0.\ 7128426 \\
\text{cos.}\, c - \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}. & = & 0.\ 0914669 \\
l\ (\text{cos.}\, c - \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}) & = & 8.\ 9614288 \\
l\ \frac{\text{cos.}\, c - \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}{\text{cos.}\, a}\ldots & = & 9.\ 4184575
\end{array}
$$

Itaque $x = 74^\circ.\ 48'$; ac proinde in *Arcturo* tunc Minima Azimuth Variatio contingit, cum ad altitudinem $15^\circ.\ 12'$. pervenit.

PROBLEMA VII.

Iisdem manentibus, tempus, quo Minima Sideris Azimuth Variatio contingit æstimare.

Sol.

IN triangulo BSR Angulus horarius SRB notus fiet per formulam $\text{cos}.SRB = \frac{\text{cos}.x - \text{cos}.c \cdot \text{cos}.a}{\text{sin}.c \cdot \text{sin}.a}$, in qua subrogato ipsius cos. x valore in præc. Probl. invento, obtinetur $\text{cos}.\ SRB = \frac{\text{cos}.c. - \text{cos}.c \cdot \text{cos}.^2 a \pm \sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c \cdot \text{sin}.a \cdot \text{cos}.a} = \frac{\text{cos}.\ c \cdot \text{sin}.^2 a + \sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c \cdot \text{sin}.a \cdot \text{cos}.a} = \text{cot}.\ c \cdot \text{tang}.\ a \pm \frac{\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c \cdot \text{sin}.a \cdot \text{cos}.a}$.. *Q. E. S.*

Schol. Palam est, ipsius cos. SRB alterum tantummodo valorem $\text{cot}.c.\ \text{tang}.a - \frac{\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c \cdot \text{sin}.a \cdot \text{cos}.a}$ ad rem esse. Sit igitur.

EXEMPLUM.

In ipso Arcturo habetur

$l\ \text{cot}.c = l\ \text{tang}.45^\circ.\ 28'.. = 10.0070749$

$l\ \text{tang}.a = l\ \text{tang}.69^\circ.\ 34'.. = 10.4288049$

$l\ \text{cot}.c.\ \text{tang}.a \ldots\ldots = 10.4358798$

$\text{cot}.c.\ \text{tang}.a \ldots\ldots = 2.7277102$

$l\ \text{sin}.c = l\ \text{sin}.44^\circ.\ 32'... = 9.8459188$

$l\ \text{sin}.a = l\ \text{sin}.69^\circ.\ 34'... = 9.9717762$

l cos.

$$l\ \text{cos}.a = l\ \text{sin}.\ 20^\circ.\ 26'\ \ldots = 9.\ 5429713$$

$$l\ \text{sin}.c.\ \text{sin}.a.\ \text{cos}.a\ \ldots\ldots = 9.\ 3606663$$

$$l\ \sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}\ \ldots = 9.\ 7933917$$

$$l\ \frac{\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c.\ \text{sin}.a.\ \text{cos}.a}\ \ldots\ldots = 10.\ 4327254$$

$$\frac{\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c.\ \text{sin}.a.\ \text{cos}.a}\ \ldots\ldots = 2.\ 7081923$$

$$\text{cot}.c.\text{tang}.a - \frac{\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{sin}.c.\ \text{sin}.a.\ \text{cos}.a} = 0.\ 0195179$$

Igitur Angulus Horarius $SRB = 88^\circ.\ 53'.$, quibus de more in tempus converſis, prodit quæſitum tempus $= 5^h.\ 55'.\ 2''$; tot nempe horis, ac minutis ante, vel poſt culminationem Minima accidit in Arcturi Azimuth Variatio.

PROBLEMA VIII.

Variationis ejuſdem Minimæ *quantitatem ſupputare.*

Sol.

Minima iſta Variatio repræſentatur per $\text{ſin}.SBs = \frac{dt(\text{cos}.c - \text{cos}.a.\ \text{cos}.x)}{\text{sin}.a.\ \text{sin}.^2 x}$. Cum autem inventus ſit $\text{cos}.\ x = \frac{\text{cos}.c \pm \sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{cos}.a}$, & conſequenter $\text{ſin}.^2 x = \frac{2\ \text{cos}.^2 a - 2\ \text{cos}.^2 c \mp 2\ \text{cos}.c \sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{cos}.^2 a} = \frac{(\mp 2\ \text{cos}.c - 2\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)})\sqrt{(\text{cos}.^2 c - \text{cos}.^2 a)}}{\text{cos}.^2 a}$. His valoribus ſubſtitutis in priori formula, poſt redu-

 ctio-

ctiones omnes rite peractas, assequemur sin. $SBs =$ $\frac{\mp dt \text{ cot.} a \,.\, \text{cos.} a}{\mp 2 \text{ cos.} c - 2 \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}$. *Q. E. S.*

Schol. Perspicuum est, valorem alterum ipsius sin. SBs, nimirum $\frac{dt \text{ cot.} a \,.\, \text{cos.} a}{2 \text{ cos.} c - 2 \sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}$ usurpandum esse. Sit in ipso Arcturo.

EXEMPLUM.

Accipiatur Ss, seu $dt = 15''$, quibus respondet unicum temporis secundum.

l cot. a = l tang. 20°. 26′. . .	=	9. 5711951
l cos. a = l sin. 20°. 26′. . . .	=	9. 5429713
l cot. a . cos. a	=	9. 1141664
cos. c	=	0. 7128426
2 cos. c	=	1. 4256852
$\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}$	=	0. 6213757
$2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}$	=	1. 2427514
$2 \text{ cos.} c - 2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}$	=	0. 1829338
$l\,(2 \text{ cos.} c - 2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)})$	=	9. 2619941
$l \frac{\text{cot } a \,.\, \text{cos.} a}{2 \text{ cos.} c - 2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a}}$ . . .	=	9. 8521723
$l\, dt - l\, 15''$	=	1. 1760913
$l \frac{dt \text{ cot.} a \,.\, \text{cos.} a}{2 \text{ cos.} c - 2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}}$ . .	=	1. 0282636

Itaque $\frac{dt \text{ cot.} a \,.\, \text{cos.} a}{2 \text{ cos.} c - 2\sqrt{(\text{cos.}^2 c - \text{cos.}^2 a)}} = 10.\ 67''$, & consequenter sin. SBs, sive angulus ipse $SBs = 10''.\ 40'''$. Tempore igitur unius secundi Minima Anguli Azimuthalis in *Arcturo* Variatio 10″. 40‴. complectitur.

SCHE-

SCHEDIASMA II.

Theoremata ad Calculum Integralem ſpectantia.

IN Euleriano Opere abſolutiſſimo *De Calculo Integrali*, in quo tot eximia, ac prope divina occurrunt de Formularum Logarithmicarum, & exponentialium Integratione, nec non de Integratione Formularum angulos ſinuſve angulorum implicantium, videtur aliquid deſiderari circa Formulas illas differentiales, quæ poteſtatem anguli ductam in ſinum, aut coſinum anguli ipſius, vel in ſinum aut coſinum Logarithmi anguli ejuſdem complectuntur. Præſto ſunt mihi hac de re Theoremata ſex, quæ neque inutilia fortaſſis, neque inconcinna videbuntur. Demonſtrationes in poſterum dabo, a Geometris cæteroquin facillime inveniendas.

THEOREMA I.

$\int . x^n dx \sin . x = - x^n \cos . x + n x^{n-1} \sin . x + n . n - 1 . x^{n-2} \cos . x - n . n - 1 . n - 2 . x^{n-3} \sin . x - n . n - 1 . n - 2 . n - 3 . x^{n-4} \cos . x \ldots\ldots\ldots + n . n - 1 . n - 2 . n - 3 \ldots\ldots n - m + 2 . \int x^{n-m+1} d x \times$ in $\cos . x$, ſi terminus præcedens continet $\cos . x$, vel in $\sin . x$ ſi antecedens terminus complectitur $\sin . x$.

Cor. Formula eſt integrabilis quando n numerus eſt affirmativus integer.

THEO-

THEOREMA II.

$\int . x^n dx \cos. x = x^n \sin. x + n x^{n-1} \cos. x - n . n-1 . x^{n-2} \sin. x - n . n-1 . n-2 . x^{n-3} \cos. x . . . . \pm n . n-1 . n-2 . n-3 . . . . . . n-m+2 . \int x^{n-m+1} dx \times$ in $\cos. x$, vel in $\sin. x$ pro uti terminus præcedens involvit $\cos. x$, vel $\sin. x$.

Cor. Hæc quoque formula integrationem admittit quoties n eſt numerus integer affirmativus.

THEOREMA III.

$$\int \frac{dx \sin. x}{x^n} = \frac{-\sin. x}{.n - 1 . x^{n-1}} - \frac{\cos. x}{.n - 1 . n - 2 . x^{n-2}} + \frac{\sin. x}{.n-1 . n-2 . n-3 . x^{n-3}} + \frac{\cos. x}{.n-1 . n-2 . n-3 . n-4 . x^{n-4}} . . . . \mp \int \frac{dx \sin. x}{.n-1 . n-2 . n-3 . . . . . . n-m+1 . x^{n-m+1}}$$

vel $\mp \int \frac{dx \cos. x}{\&c.}$, prouti antecedens terminus continet ex adverſo $\cos. x$, vel $\sin. x$.

Cor. Formula integrabitur ſemper, ſi n fuerit numerus integer affirmativus.

THEOREMA IV.

$$\int \frac{dx \cos. x}{x^n} = - \frac{\cos. x}{.n-1 . x^{n-1}} + \frac{\sin. x}{.n-1 . n-2 . x^{n-2}} + \frac{\cos. x}{.n-1 . n-2 . n-3 . x^{n-3}} - \frac{\sin. x}{.n-1 . n-2 . n-3 . n-4 . x^{n-4}} . . . . . \mp \frac{1}{.n-1 . n-2 . n-3 . . . . n-m+1 .} \int \frac{dx}{x^{n-m+1}} \times \text{ in } \cos. x$$

cof. x, vel in fin. x prouti terminus proxime antecedens implicat inverfo ordine fin. x, vel cof. x.

Cor. Integratio femper continget ubi n fuerit affirmativus integer.

THEOREMA V.

$$\int x^n\, dx \,\text{fin.}\, l\,x = \frac{x^{n+1}}{n^2+2n+2}\left(\overline{n+1}\,.\,\text{fin.}\, l\,x - \text{cof.}\, l\,x\right).$$

THEOREMA VI.

$$\int x^n\, dx \,\text{cof.}\, l\,x = \frac{x^{n+1}}{n^2+2n+2}\left(\overline{n+1}.\ \text{cof.}\, l\,x + \text{fin.}\, l\,x\right).$$

SCHEDIASMA III.

Theoremata de Incommenfurabilibus.

Quadrati Latus effe Diagonali incommenfurabile, ufque adeo fuit apud veteres Geometras pervulgatum & celebre, ut Platonis, cæteroquin mitiffimi, iracundiam excitaret, fi quis illud ignoraret. Poft accuratas elegantiffimafque, fed longas illas quidem atque prolixas Euclidæas hac fuper re demonftrationes, novis fubinde detectis methodis rem totam de Incommenfurabilibus nifi elegantius, preffius certe, & utilius tractarunt Geometræ recentiores, quorum ftudio atque induftriæ nova quamplurima in hoc argumento ingeniofe excogitata ac fubtiliter enucleata debentur. Nos hic pauca damus ad eam hujufce argumenti partem fpectantia, quæ in vulgaribus Libris non videntur ea qua par eft brevitate, vel fimplicitate explicata. Con-

fule,

ſule, ſi lubet, inſtar omnium unum, Caillium in egregiis Prælectionibus Mathematicis a Cl. De Marie editis, atque inſigniter locupletatis. Confer. §. 231. & ſeq. ubi id ipſum ab Auctore celeberrimo propoſitum, & explanatum deprehendes: Neſcio quid profecto majoris Geometricæ ſeveritatis in illius demonſtrationibus deſiderabis, nec ſine ſcrupulo ac ſuſpicione latentis *Paralogiſmu* ab illo diſcedes. Cæterum quicquid ſit de aliorum conatibus & inventis, quibus nihil detractum volumus, tria ſequentia Theoremata rem declarabunt. Sit igitur.

THEOREMA I.

Si numeri alieujus A poteſtas A^n ducatur in numerum alterum B, qui minime ſit poteſtas homologa ſeu gradus ejuſdem ac prior; factum $B\,A^n$ nequit eſſe poteſtas gradus illius.

Dem.

Conſtat, ex poteſtate numeri cujuſvis diviſa per poteſtatem homologam numeri alterius oriri quotientem, qui rurſus ſit poteſtas homologa numeri alicujus; fractionis enim cujuſcumque (licet autem dividendum, ac diviſorem uti fractionis numeratorem ac denominatorem ſpectare) ſit poteſtas aliqua cum numerator ac denominator ipſius attolluntur ad poteſtatem ipſam. Igitur ſi $B\,A^n$ eſt poteſtas gradus n, diviſa per poteſtatem A^n ejuſdem gradus, præbebit quotientem poteſtati homologæ æqualem $\frac{B\,A^n}{A^n} = B$; ergo B erit poteſtas gradus n; quod cum hypotheſi adverſetur, patet

patet iccirco, factum $B A^n$ nunquam esse posse potestatem gradus n. *Q. E. D.*

Cor. Hinc perspecte liquet, cur duplum, triplum, quintuplum &c. numeri quadrati, aut cubici &c. nequeat esse numerus quadratus, aut cubicus; cur in Quadrato geometrico ratio, quam habet Quadratum Lateris ad Diagonalis Quadratum nullis exprimi possit numeris, quorum ambo sint quadrati; cur in Problemate Deliaco ratio dupla Aræ unius cubicæ, ad alteram per numeros simul cubicos nequeat designari &c.

THEOREMA II.

Si numeri alicujus A potestas A^n divisibilis est per homologam potestatem B^n alterius numeri B, ipse quoque A divisibilis erit per B.

DEM.

In hac hypothesi B erit factor ipsius A^n, ac proinde A^n æquabitur ipsi B^n ducto in factorem alterum, qui (Theor. I.) sit potestas ejusdem gradus n, nimirum in factorem E^n. Itaque $A^n = B^n E^n$, & $A = B E$. Est autem $B E$ divisibilis per B. Igitur &c. *Q. E. D.*

Cor. Quotiescumque numerus aliquis A non est per numerum alterum B divisibilis, neque illius potestas A^n per hujus potestatem homologam B^n divisibilis erit: & si fractio aliqua $\frac{A}{B}$ sit minimis terminis expressa, potestas A^n minime divisibilis erit per denominato-

rem ſimplicem B, vel per ejus poteſtatem quamcumque B^m.

THEOREMA III.

Fractionis $\frac{F}{G}$ poteſtas quælibet $\frac{F^n}{G^n}$ nunquam ſit numero integro æqualis.

Dem.

Si $F < G$, theorema convertitur in axioma; ſi $F > G$, cum numerator F per denominatorem G dividi minime poſſit, quemadmodum fractionis natura requirit; neque poteſtas F^n (Cor. præc.) diviſibilis erit per G^n, hoc eſt $\frac{F^n}{G^n}$ ſemper fractio erit, ſeu nunquam fiet numero integro æqualis *Q. E. D.*

Cor.I. Nunc itaque luculenter invicteque innoteſcit (quod a pleriſque per longas ratiocinationum ambages operoſe demonſtratur), ex binario, ternario, quinario &c. radicem quadratam aut cubicam &c. educi minime poſſe, ſeu nullis eſſe numeris ſive integris, ſeu fractis accurate aſſignabilem; inde vero fit, ut incommenſurabiles ſint magnitudines Quadrati Latus, & Diagonalis, earumque ratio nullis numeris utcumque ingentibus exprimenda.

Cor II. Hinc luculenta & facilis deducitur demonſtratio Theorematis in Analyſi longe utiliſſimi, videlicet.

THEO-

THEOREMA IV.

Si Æquationis cujuslibet $x^n + ax^{n-1} + bx^{n-2} + \ldots\ldots$ $ex^2 + fx + g = 0$ nullus sit terminus fractionarius; nulla æquationis radix realis, & rationalis vere fractionaria esse potest.

HUjus demonstratio, quæ valde operosa, & implexa afferri vulgo solet, sic nitide brevissimeque absolvitur: Ex superiori Æquatione habetur $x^n = -ax^{n-1} - bx^{n-2} - \ldots\ldots - ex^2 - fx - g$. Jamvero si ponas esse x numerum fractionarium, minimisque terminis expressum in hac hypothesi vel secundum æquationis membrum $-ax^{n-1} - bx^{n-2} -$ &c. numerus integer erit, vel fractus; Si integer, jam nequaquam æquabitur primo membro x^n, quod (Theor. præc.) necessario est fractionarium; si fractus, ejus denominator post reductionem erit numeri alicujus potestas ordinis $\overline{n-1}$, primum autem æquationis membrum x^n denominatorem habebit æqualem ejusdem numeri potestati ordinis n, cumque x^n, hoc est ex. gr. $\frac{r^n}{p^n}$ æquetur $\frac{Q}{p^{n-1}}$, nimirum membro alteri ad terminum unum reducto, erit $\frac{r^n}{p^n} = \frac{Qp}{p^n}$, & $r^n = Qp$, adeoque quemadmodum Qp ita & r^n divisibilis erit per p, quod repugnat Corollario Theorematis I. Igitur &c. *Q. E. D.*

SCHEDIASMA IV.

De Problemate quodam Athmosphærico.

CL. rerum Physicarum Speculator *J. A.* De Luc, elaboratissimo Opere nuper edito „ Recherches sur les „ Modifications de l' Athmosphére „ cum primis illustris, datis ad me anno præterito litteris prid. Kal. Nov. Probl. quoddam a celeberrimo doctissimoque conterraneo suo Le Sage propositum, illius postulatu mecum communicavit, cujus ego Solutionem statim ad ipsum misi eidem Cl. le Sage, qui illam petierat, exhibendam. Litterarum exemplar erat hujusmodi : „ Monsieur Le Sage, „ l' un de nos Savans les plus distingués tant par l' é„ tendue de ses connoissances en Physique, que par son „ génie, me charge de vous présenter ses respects, & „ de vous demander une faveur au cas qu' elle ne vous „ soit pas incommode. Il souhaiteroit une formule, „ par la quelle on pût évaluer la Masse de l' Atmo„ sphére depuis une hauteur donnée quelconque jusq' à „ la surface de la Mer, dont l' expression fût par exem„ ple en pieds cubes d' air de la densité ou il se trou„ ve au niveau de la Mer quand le Baromètre est à 28. „ pouces, ou en géneral à une densité donnée. Je „ dis Masse, & non Poids; parce qu' il ne faut avoir „ égard dans ce calcul, ni à la diminution que subit „ le poids des couches supérieurs, par la diminution „ que reçoit toute pesanteur selon la Loi Newtonienne, „ ni à la prètendue diminution que reçoit le poids des „ couches de l' Atmosphére à cause de leur forme de

„ vou-

„ voute. Il suffit donc d' avoir ègard à la diminution „ de la densité de l' air, suivant la Loi de Halley, & „ à l' aggrandissiment des couches sphériques à mesure „ que leur rayon augmente. Monsieur Le Sage ayant „ vû votte Livre, Monsieur. „

Delle Altezze Barometriche „ & compris que la „ solution de ce Probleme ne seroit qu'un jeu pour vous, „ il a esperé que vous voudriez bien lui faire le plaisir „ de l' entreprendre. Si la solution devient courte, il „ se propose de l' employer dans un Ouvrage, au quel „ il travaille, en l' attribuant, comme il est juste, à ce- „ lui de qui il la tiendra. „

Hujus itaque Problematis sequentem statim inveni solutionem, quam iisdem verbis, quibus illam cum Cl. De Luc per litteras communicavi, hic ob oculos pono. „

PROBLEME.

Trouver la Masse de l' Atmosphère depuis une hauteur donnée jusqu' à la surface de la Mer.

SOL.

„ QU' on nomme x la distance du centre terrestre „ à un hauteur variable de l' Atmosphére; $1 : c$ „ le rapport du rayon à la circonference circulaire. „ On aura donc $2cx^2$ pour la surface de la couche „ atmosphérique, dont x est le semidiametre, & en „ multipliant par dx, on aura $2cx^2dx =$ au volume „ de la couche infiniment mince. Pour obtenir la „ Masse de cette couche elementair il faudra multiplier

„ son

„ son volume par la pesanteur specifique de l' air à
„ l'endroit de la meme couche, c' est à dire à la di-
„ stance x du Centre de la terre. „

„ Or en nommant H la hauteur du Barometre au
„ niveau de la Mer, z la hauteur du même Barome-
„ tre à la distance x du Centre terrestre, f la pesan-
„ teur specifique de l' air au niveau de la Mer; la loi
„ de Mariotte, ou de Halley fournira l' analogie H:
„ z : : $f : \frac{fz}{H}$ = à la pesanteur specifique de l' air de la
„ dite couche. Donc la Masse de cette couche elemen-
„ taire sera $\frac{2cfzx^2dx}{H}$. Pour integrer cette expression
„ il faut retrouver z donnée en x; & pour cet effet
„ je remarque, qu' en multipliant la densité $\frac{fz}{H}$ de l' air
„ par la grosseur infiniment petite de la tranche de la
„ colonne aerienne, c' est a dire par dx, on a $\frac{fzdx}{H}$ =
„ a la depression fluxionaire $-dz$ du barometre (on
„ comprend aisément que $-dz$ est multiplié ici par
„ la pesanteur specifique du Mercure supposée = 1,
„ etant à peu-prés $f = \frac{1}{10800}$; & qu' on prend $-dz$ ne-
„ gatif parce qu' en montant le barometre baisse). Donc
„ $\frac{fdx}{H} = \frac{-dz}{z}$, & $\frac{fx}{H} = -lz +$ const., & parceque z
„ devient H lorsque x devient egal au semidiametre r de
„ la terre, on tirera const. $= \frac{fr}{H} + lH$, & par consequent
„ $l\frac{z}{H} = \frac{fr - fx}{H}$, d' où si l'on prend E pour le nom-
„ bre

„ bre dont le logarithme $= 1$, l'on tire $\frac{z}{H} = E^{\frac{fr - fx}{H}}$,
„ & $z = HE^{\frac{fr-fx}{H}}$; la quelle valeur substituée dans l'ex-
„ pression differentielle $\frac{2cfzx^2dx}{H}$ de la Masse da la cou-
„ che sphérique de l'atmosphére, donne $2cfx^2dxE^{\frac{fr-fx}{H}}$.
„ Or $\int 2cfx^2dxE^{\frac{fr-fx}{H}} = 2cfE^{\frac{fr}{H}}\int x^2dxE^{\frac{-fx}{H}} =$
„ (en integrant par parties) $- 2cfE^{\frac{fr}{H}} . \frac{H}{f} x^2 E^{\frac{-fx}{H}} +$
„ $2cfE^{\frac{fr}{H}}\int \frac{H}{f} . 2xdxE^{\frac{-fx}{H}} = - 2cHE^{\frac{fr}{H}}x^2E^{\frac{-fx}{H}} -$
„ $\frac{4cH^2E^{\frac{fr}{H}}xE^{\frac{-fx}{H}}}{f} + \frac{4cH^2E^{\frac{fr}{H}}}{f}\int dxE^{\frac{-fx}{H}} = - E^{\frac{fr-fx}{H}}$
„ $(2cHx^2 + \frac{4cH^2x}{f} + \frac{4cH^3}{f^2}) +$ const., la quelle ex-
„ pression doit étre nulle lorsque $x = r$; l'on aura
„ donc const. $= 2cHr^2 + \frac{4cH^2r}{f} + \frac{4cH^3}{f^2}$. Donc la
„ Masse de l' atmosphére depuis la surface de la
„ mer jusq' à un hauteur indeterminée $x - r$, se-
„ ra $= 2cHr^2 + \frac{4cH^2r}{f} + \frac{4cH^3}{f^2} - E^{\frac{fr-fx}{H}}(2cHx^2 +$
„ $\frac{4cH^2x}{f} + \frac{4cH^3}{f^2})$, & si on voudra la Masse de l'at-
„ mosphere jusqu' à une hauteur donnée a depuis la sur-
„ face de la mer, dans cette hypothese, x deviendra $r + a$,
„ & l'ex-

„ & l'expression précedente sera $= 2cHr^2 + \frac{4cH^2r}{f} +$
„ $\frac{4cH^3}{f^2} - E^{\frac{-fa}{H}} (2cH.\overline{r+a}^2 + \frac{4cH^2.\overline{r+a}}{f} + \frac{4cH^3}{f^2})$;
„ Ce qu'il falloit retrouver. „

„ Maintenant il sera fort aisé de réduire cette ex-
„ pression analytique en pieds cubes d'air de la densité
„ ou il se trouve au niveau de la mer, étant données
„ en pieds de Paris les quantites r, a, H; c'est
„ un calcul numerique, qui ne peut pas arréter per-
„ sonne. „

Cor. „ En examinant la formule précedente l'on
„ tire un Theoreme qui presente un espece de parado-
„ xe assez singulier, & peut-etre nouveau, c'est-a-dire
„ qu'en supposant l'atmosphére étendue a l'infi-
„ ni, ou d'une hauteur infinie, sa masse ne renferme
„ pourtant qu'un nombre fini de pieds cubes d'air de
„ la densité $=f$; car dans cette hypotese étant $a = \infty$, les
„ termes de la formule, qui sont multipliés par $E^{\frac{-fa}{H}}$, de-
„ viennent $= o$, & ne restent que les autre termes
„ tous finis. On entrevoit quelque raison metaphysique
„ de ce mystere phisico-mathematique, en reflechissant,
„ que la Masse de chaque couche aerienne diminue à
„ mesure qu'augmente sa distance de la surface de la
„ terre. Ainsi dans la Geometrie, le solide hyper-
„ bolico-asymptotique infiniment long ne comprend
„ qu'un volume fini, à cause que la grosseur du solide
„ va en diminuant à mesure que croit sa longueur. „

Rem. „ Il est assez evident que si l'on vouloit
„ supposer connue la hauteur du Barometre à un ele-

„ va-

„ vation quelconque au deſſus du niveau de la Mer,
„ la ſolution du Probleme n'auroit alors la moindre
„ difficulté; car il ſuffiroit de multiplier le poids de
„ 28. pouces cubes de mercure par le nombre connu
„ de pouces quarrés de la ſurface de la Terre, & l'on
„ auroit un produit égal au poids de toute l' atmo-
„ ſphére; on multiplieroit de même a l'elevation donnée
„ au deſſus de la Mer, ce poids des pauces cubes de
„ mercure du même Barometre en ce lieu, par le nom-
„ bre auſſi connu des pouces quarrés de la ſurface ſphé-
„ rique, dont le ſemidiametre ſeroit la diſtance de ce
„ lieu au centre de la terre; il faudroit ôter ce ſecond
„ produit du premier, & la difference égaleroit le poids
„ de la couche aerienne, dont la groſſeur eſt egal à
„ l'elevation donnée. Pour trouver maintenant combien
„ de pieds cubes, renfermeroit l'air de cette couche ſi
„ on le reduiroit tout à la denſité qu'il a au niveau
„ de la Mer, il faudroit dire, comme le poids d'un
„ pied cube d'air de la denſité, qu'il a au niveau de
„ la mer, au poids de la couche retrouvé, ainſi 1, au
„ quatrieme proportionnel, qui eſt le nombre des pieds
„ cubes que l'on cerche. „

„ Mais dans le Probleme il ne faut pas ſuppoſer
„ connue la hauteur du barometre dans l'elevation don-
„ née, & dans ce cas le ſeul Calcul Integral en four-
„ nit la ſolution. „

SCHEDIASMA V.

De Trianguli Sphærici Dimensione.

DImensio superficiei Trianguli Sphærici Problema est recentioris Geometriæ præclarum, & nobile, in quo complurium excellentium Geometrarum ingenium se exercuit, & laboravit industria. Præ cæteris magnus Eulerus, cui in universa Mathesi nihil invium & inaccessum, in Actis Accademiæ Berolinensis, Trianguli Sphærici aream per circuli rectificationem elegantissime dimensus est. Cum autem nec inutile nec incuriosum sit plures vias, quæ ad eandem veritatem ducunt, cognoscere, novam hic tradimus methodum idem assequendi, indeque porro Eulerianum Theorema de æqualitate inter aream Trianguli Sphærici, & excessum trium ejus angulorum supra rectos duos ductum in sphæræ semidiametrum, perspicue deducimus.

PROBLEMA. I.

Trianguli Sphærici rectanguli FAB aream invenire.

SOLUTIO.

Tab. 3. Fig. 2.

SIt rectus angulus ad F, ducaturque circuli maximi arcus Ba, lateri BA infinite propinquus. Sitque AN arcus minimus paralleli habentis polum in B. Dicatur c latus BA, b latus BF, 1 radius sphæræ. Areola BNA, quæ elementum est trianguli sphærici BAF æquatur, juxta inventa Archimedæa, rectangulo ex sinu verso arcus

cus BA in arcum minimum Pp circuli maximi, cujus polus eſt B. Eſt porro, ex Trigonometria Sphærica, $\text{ſin.}\,e : 1 :: NA : Pp = \frac{NA}{\text{ſin.}\,e}$; & in triangulo infiniteſimo, ac rectilineo ANa rectangulo ad N, eſt $1 : \text{tang.}\,a = \text{tang.}\,A :: aN = de : NA = de\,\text{tang.}\,A$; hinc $Pp = \frac{de\,\text{tang.}\,A}{\text{ſin.}\,e}$. Jam vero ex eadem Trigonometria, ſe habet $\text{ſin.}\,A : \text{ſin.}\,b :: 1 : \text{ſin.}\,e$, ſeu $\text{ſin.}\,A = \frac{\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e}$, & $\text{coſ.}\,A = \sqrt{(1 - \frac{\text{ſin.}\,b^2}{\text{ſin.}\,e^2})} = \frac{1}{\text{ſin.}\,e}\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}$; & $\frac{\text{ſin.}\,A}{\text{coſ.}\,A}$, ſeu $\text{tang.}\,A = \frac{\text{ſin.}\,b}{\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}$. Ergo $Pp = \frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}$; ac proinde areola $BNA = \frac{de\,\text{ſin.}\,b\,\text{ſin. verſ.}\,e}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} = \frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}$; ac proinde $= \frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} - \frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}$. Igitur area

$$BAF = \int \frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} - \int \frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} + C.$$

Ad hæc integralia obtinenda, prioris termini numerator ac denominator ducantur in $\text{coſ.}\,e$, ut prodeat $BAF =$

$$\int \frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\,\text{coſ.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} - \int \frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} + C =$$

$$\int \frac{d.\,\text{ſin.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\,\text{coſ.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} - \int \frac{d.\,\text{ſin.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} + C =$$

$$\int \frac{d.\,\text{ſin.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(1 - \text{ſin.}\,e^2)(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} - \frac{d.\,\text{ſin.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}} + C.$$

Fiat $\sqrt{(1 - \text{ſin.}\,e^2)(\text{ſin.}\,e^2 - b^2)} = (1 - \text{ſin.}\,e^2)\,u$; eritque $\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2 = (1 - \text{ſin.}\,e^2)\,u^2$, & $2\,\text{ſin.}\,e\,d.\,\text{ſin.}\,e =$

 $2\,u\,d\,u$

$2udu(1-\text{fin.}e^2)-2u^2\,\text{fin.}e\,d.\,\text{fin.}e$; $\text{fin.}e\,d.\,\text{fin.}e =$
$\frac{udu(1-\text{fin.}e^2)}{1+u^2}$; $\text{fin.}e^2 = \frac{u^2+\text{fin.}b^2}{1+u^2}$; $\frac{\text{fin.}e\,d.\,\text{fin.}e}{\text{fin.}e^2} = \frac{d.\,\text{fin.}e}{\text{fin.}e} =$
$\frac{udu(1-\text{fin.}e^2)}{\text{fin.}b^2+u^2}$; $\frac{d.\,\text{fin.}e\,\text{fin.}b}{\text{fin.}e\,\sqrt{(1-\text{fin.}e^2)(\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2)}} = \frac{d.\,\text{fin.}e\,\text{fin.}b}{\text{fin.}e(1-\text{fin.}e^2)u} =$

$\frac{du\,\text{fin.}b}{\text{fin.}b^2+u^2} = \frac{\frac{du}{\text{fin.}b}}{1+\frac{u^2}{\text{fin.}b^2}}$. Pro termini alterius reductione ponatur $\sqrt{(\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2)} = z$, $\text{fin.}e\,d.\,\text{fin.}e = zdz$,
$\frac{\text{fin.}e\,d.\,\text{fin.}e}{\text{fin.}e^2} = \frac{d.\,\text{fin.}e}{\text{fin.}e} = \frac{zdz}{\text{fin.}b^2+z^2}$, $\frac{-d.\,\text{fin.}e\,\text{fin.}b}{\text{fin.}e\sqrt{(\text{fin.}e^2-\text{fin.}b)}} = \frac{-dz\,\text{fin.}b}{\text{fin.}h^2+z^2} =$

$\frac{-\frac{dz}{\text{fin.}b}}{1+\frac{z^2}{\text{fin.}b^2}}$. Igitur triangulum Sphæricum $BAF =$

$\int\frac{d.\,\text{fin.}e\,\text{fin.}b}{\text{fin.}e\sqrt{(1-\text{fin.}e^2)(\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2)}} - \int\frac{d.\,\text{fin.}e\,\text{fin.}b}{\text{fin.}e\sqrt{(\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2)}} +$

$C = \int\frac{\frac{du}{\text{fin.}b}}{1+\frac{u^2}{\text{fin.}b^2}} - \int\frac{\frac{dz}{\text{fin.}b}}{1+\frac{z^2}{\text{fin.}b^2}} + C =$ Arc. tang. $\frac{u}{\text{fin.}b}$ —

Arc. tang. $\frac{z}{\text{fin.}b} + C =$ Arc. tang. $\sqrt{\left(\frac{\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2}{\text{cof.}e^2\,\text{fin.}b^2}\right)}$ — Arc. tang. $\sqrt{\left(\frac{\text{fin.}e^2-\text{fin.}b^2}{\text{fin.}b^2}\right)} + C$. Conftans C invenitur nihilo æqualis, evanefcente videlicet area BAF ubi latus BA congruit cum BF, feu $e = b$, & evanefcentibus fimul Arcubus binis per integrationem inventis. *Q. E. I.*

Schol. Bini arcus inventi revocari commode posfunt ad unicum, per vulgatiffimum Trigonometriæ Theorema,

rema, quo demonstratur datis arcubus C, D, fore tang. $(C-D) = \frac{\text{tang.}\,C - \text{tang.}\,D}{1+\text{tang.}\,C\,\text{tang.}\,D}$. Si itaque C, & D exprimant arcus binos antea erutos, prodibit tang. $(C-D) =$

$$\frac{\frac{1}{\text{cos.}\,e\,\text{sin.}\,b}\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)} - \frac{1}{\text{sin.}\,b}\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{1 + \frac{1}{\text{cos.}\,e\,\text{sin.}\,b^2}(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)} =$$

$$\frac{(\text{sin.}\,b - \text{cos.}\,e\,\text{sin.}\,b)\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{\text{cos.}\,e\,\text{sin.}\,b^2 - \text{sin.}\,b^2 + \text{sin.}\,e^2} = \frac{\text{sin.}\,b(1-\text{cos.}\,e)\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2\,(1-\text{cos.}\,e^2)} =$$

$\frac{\text{sin.}\,b\,\text{sin. vers.}\,e\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2\,\text{sin. vers.}\,e}$. Igitur $C-D$, seu Triangulum Sphæricum $BAF =$ Arc. tang. $\frac{\text{sin.}\,b(1-\text{cos.}\,e)\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2\,(1-\text{cos.}\,e)}$.

Institui potest examen hujusce nostræ solutionis in exemplo sat luculento ac perspicuo, quo bina trianguli latera BA, AF fuerint quadrantalia, ac latus tertium BF semiquadrantale, quo in exemplo (Archimede demonstrante) Trianguli area exæquat superficiei hæmisphericæ octantem. Erit igitur in hac hypothesi $e = 90°$, $b = 45°$, $\text{sin.}\,e^2 = 1$, $\text{cos.}\,e = o$, $\text{sin.}\,b = \sqrt{\frac{1}{2}}$, $\text{sin.}\,b^2 = \frac{1}{2}$; ac proinde Arc. tang. $\text{sin.}\,b\,\frac{(1-\text{cos.}\,e)\sqrt{(\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2)}}{\text{sin.}\,e^2 - \text{sin.}\,b^2\,(1-\text{cos.}\,e)} =$

Arc. tang. $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$ = Arc. tang. $1 = 45° =$ rectangulo ex semiquadrante in radium $1 = \frac{1}{4}$ circuli maximi $= \frac{1}{8}$ superficiei hæmisphæricæ.

Aliud

Aliud iniri poteſt examen, ponendo $e = 90°$, $b = 60°$, qua in hypotheſi palam eſt, Trianguli dati aream æquari parti ſextæ ſuperſiciei hæmiſphericæ. Idipſum vero eruitur ex formula noſtra; eſt enim ſin. $b = \sqrt{\frac{3}{4}}$, ſin.$e = 1$, coſ. $e = 0$, $\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)} = \frac{1}{2}$, ſin. $b\,(1 - \text{coſ.}\,e)$. $\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{coſ.}\,b^2)} = \frac{1}{4}\sqrt{3}$, $\frac{\text{ſin.}\,b(1-\text{coſ.}\,e)\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}{\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2\,(1-\text{coſ.}\,e)} = \frac{\frac{1}{4}\sqrt{3}}{\frac{1}{4}} = \sqrt{3}$. Igitur Arc.tang. $\frac{\text{ſin.}\,b\,(1-\text{coſ.}\,e)\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2)}}{\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2\,(1-\text{coſ.}\,e)} =$ Arc. tang. $\sqrt{3} = 60° =$ rectangulo ex triente ſemiperiphæriæ in radium $= \frac{1}{3}$ circuli maximi $\frac{1}{6}$ ſuperficiei hemiſphæricæ.

PROBLEMA II.

Trianguli Sphærici cujuſcumque B A F aream invenire.

Tab.3. Fig.2.

Fiant omnia uti prius, dicaturque propterea q angulus conſtans F. Erit ut antea $Pp = \frac{de\,\text{tang.}\,A}{\text{ſin.}\,e}$. Et quia ſinus angulorum ſunt uti ſinus laterum oppoſitorum, erit ſin. A : ſin. b : : ſin. q : ſin. e, ſeu ſin. $A = \frac{\text{ſin.}\,b\ \text{ſin.}\,q}{\text{ſin.}\,e}$; coſ. $A = \frac{1}{\text{ſin.}\,e}\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2\ \text{ſin.}\,q^2)}$, & tang. $A = \frac{\text{ſin.}\,A}{\text{coſ.}\,A} = \frac{\text{ſin.}\,b\ \text{ſin.}\,q}{\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2\ \text{ſin.}\,q^2)}}$. Ergo $Pp = \frac{de\ \text{ſin.}\,b\ \text{ſin.}\,q}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2 - \text{ſin.}\,b^2\ \text{ſin.}\,q^2)}}$, ac proinde fluxio triang. $BAF =$

de

$$\frac{de\,\text{ſin.}\,b\,\text{ſin.}\,q}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2\,\text{ſin.}\,q^2)}}(1-\text{coſ.}e)=\frac{de\,\text{ſin.}\,b\,\text{ſin.}\,q}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2\,\text{ſin.}\,q^2)}}-$$

$$\frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b\,\text{ſin.}\,q}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2\,\text{ſin.}\,q^2)}}$$. Eodemque modo quo ſupra invenietur area $BAF=\text{Arc. tang.}\,\frac{\text{ſin.}\,b\,\text{ſin.}\,q\,(1-\text{coſ.}\,e)\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2\,\text{ſin.}\,q^2)}}{\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2\,\text{ſin.}\,q^2\,(1-\text{coſ.}\,e)}$

Q. E. D.

THEOREMA.

Cujuſcumque Trianguli Sphærici area æquatur exceſſui trium ejus angulorum ſupra rectos duos.

Dem.

Sit 1° Triangulum Rectangulum: Anguli FBA fluxio eſt Angulus ABa, ſive ejus menſura Pp, hoc eſt (per Probl. Sol.) $\frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2)}}$; & fluxio anguli A abeuntis in alterum a eſt $a-A$, ſive (uti notum aliunde) $\frac{d.\text{ſin.}\,A}{\text{coſ.}\,A}=\frac{d\,.\,\frac{\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e}}{\sqrt{\left(1-\frac{\text{ſin.}\,b^2}{\text{ſin.}\,e^2}\right)}}=\frac{-de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2)}}$. Tab. 3. Fig. 2.

Jam vero area Triang. rectang. $FBA=\int\frac{de\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2)}}-\int\frac{de\,\text{coſ.}\,e\,\text{ſin.}\,b}{\text{ſin.}\,e\sqrt{(\text{ſin.}\,e^2-\text{ſin.}\,b^2)}}+\text{Conſt.}=B+A+\text{Conſt.}=$ (evaneſcente area quando $B=o$, & $A=180°-F$) $B+A+F-180°$.

Sit 2° triangulum obliquangulum ut ACF; tum ducto latere perpendiculari CE, eſt area $ADB=A+B+D-180°$, & area $ECF=E+C+F-180°$. Ergo Tab. 3. Fig. 3.

go area $ACF = A + B + C + F + E + D - 180° - 180° = A + B + C + F - 180°$ = tribus angulis trianguli $- 180°$.

Tab. 3. Fig. 4. Si triangulum fuerit MNS, ducto arcu perpendiculari TP in MN, productum erit area $MPT = M + S + T + P - 180°$, & area $OTP = O + T + P - 180°$; Ergo area $MNS = M + S - O = M + S + N - 180°$; seu excessui trium angulorum supra rectos duos.

SCHEDIASMA VI.

De Binomii Newtoniani indicem irrationalem habentis evolutione.

EVolutio Binomii Newtoniani habentis indicem, vel exponentem rationalem quemcumque sive integrum, sive fractum, ab omnibus fere Algebræ Scriptoribus demonstratur. Id ipsum vero sine Calculi Differentialis subsidio demonstrari minime posse, quotiescumque Binomii index irrationalis fuerit, opinio est clarissimorum virorum, qui hac de re data opera egerunt. Hujusmodi autem demonstrationes, quas videre hactenus licuit, non Infinitesimali tantum Calculo, sed Logarithmorum etiam Hyperbolicorum Doctrinæ innituntur, quo fit, ut implexæ paullulum & *indirectæ* videantur. Nos itaque binas hic afferemus hujus Theorematis demonstrationes, alteram quidem ab Infinitesimali Calculo, sed sine ullo Logarithmorum subsidio *directe* depromptam, alteram ex sola quantitatum irrationalium indole, sine ullius Calculi ope deductam. Sit igitur.

THEO-

THEOREMA.

Binomii $(a+x)^{\sqrt[n]{p}}$ evolutio dat $a^{\sqrt[n]{p}} + (\sqrt[n]{p}).\,a^{\sqrt[n]{p}-1}\,x + \frac{(\sqrt[n]{p}).(\sqrt[n]{p}-1).}{2}\,a^{\sqrt[n]{p}-2}\,x^2 + \frac{(\sqrt[n]{p}).(\sqrt[n]{p}-1).(\sqrt[n]{p}-2).}{2.3}\,a^{\sqrt[n]{p}-3}\,x^3 + \frac{(\sqrt[n]{p}).(\sqrt[n]{p}-1).(\sqrt[n]{p}-2).(\sqrt[n]{p}-3).}{2.3.4}\,a^{\sqrt[n]{p}-4}\,x^4 +$ &c.

DEMONSTRATIO I.

Ponatur $(a+x)^{\sqrt[n]{p}} = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5 +$ &c., resque eo redacta erit, ut coefficientium indeterminatorum A, B, C, &c. valores æquales ostendantur valoribus terminorum respondentium in proposita formula: id vero ita assequi licet. Evanescente x in ista æquatione oritur 1°. $A = a^{\sqrt[n]{p}}$. Sumatur porro æquationis ejusdem differentiale; prodibit æquatio (U) $(\sqrt[n]{p}).\,dx\,(a+x)^{\sqrt[n]{p}-1} = Bdx + 2Cxdx + 3Dx^2dx + 4Ex^3dx + 5Fx^4dx +$ &c., qua divisa per dx, factoque $x=0$, prodit 2°. $B = (\sqrt[n]{p}).\,a^{\sqrt[n]{p}-1}$. Capiatur rursus differentiale æquationis (U), assumpto dx constanti; obtinebitur æquatio (X) $(\sqrt[n]{p}).(\sqrt[n]{p}-1).\,dx^2\,(a+x)^{\sqrt[n]{p}-2} = 2Cdx^2 + 3.2.\,Dxdx^2 + 4.3.\,Ex^2dx^2 + 5.4.\,Fx^3dx^2 +$ &c., quæ si dividatur per dx^2, ac deinde

 assu-

aſſumatur $x = o$, oritur 3°. $C = \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p} - 1)}{2} \cdot a^{\sqrt[n]{p} - 2}$. Capiatur iterum eodem modo differentiale æquationis (X), quod diviſum per $d x^3$ erit $(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p} - 1) \cdot (\sqrt[n]{p} - 2) \cdot (a + x)^{\sqrt[n]{p} - 3} = 3 \cdot 2 \cdot D + 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot E x + 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot F x^2 +$ &c., poſitoque x nihilo æquali, fiet 4°. $D = \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p} - 1) \cdot (\sqrt[n]{p} - 2)}{2 \cdot 3} \cdot a^{\sqrt[n]{p} - 3}$. Eodem calculi progreſſu obtinetur 5°. $E = \frac{(\sqrt[n]{p}) \cdot (\sqrt[n]{p} - 1) \cdot (\sqrt[n]{p} - 2) \cdot (\sqrt[n]{p} - 3)}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot a^{\sqrt[n]{p} - 4}$; tum 6°. $F =$ &c. Igitur aſſumptæ indeterminatæ A, B, C, &c. tales ſunt, quales exigit Theorema. *Q. E. D.*

DEMONSTRATIO II.

Index irrationalis $\sqrt[n]{p}$ eſt limes, ad quem ſine fine accedunt fracti rationales $\frac{m}{n}$, $\frac{q}{r}$, $\frac{s}{t}$, &c. ultra quamlibet datam differentiam. Conſtat id ex magnitudinum irrationalium conſtitutione atque indole. Quod autem demonſtratur de quantitatibus ad quantitatem datam magis magiſque accedentibus, & in eam tandem deſinentibus, vel potius ab ea *inaſſignabiliter* deficientibus, id ipſum demonſtratur etiam de quantitate illa data, ſeu de limite, ad quem acceditur. Igitur Newtoniani Binomii formula, quæ pro indice quolibet fracto rationali locum habet, obtinebit etiam pari jure ubi illius index irra-

irrationalis fuerit, seu limes fractorum rationalium. *Q. E. D.*

SCHOLION.

IN Demonstratione I. alterutram Binomii partem variabilem fingimus facultate Geometris late concessa, uti notum est. Utraque pars fingi variabilis posset per transformationem Binomii $(a+x)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$ in $a^{\frac{n}{\sqrt{p}}}\left(1+\frac{x}{a}\right)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, seu in $a^{\frac{n}{\sqrt{p}}}(1+y)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, posito $\frac{x}{a}=y$. Evoluto autem binomio $(1+y)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$ per methodum ante traditam, ductisque terminis singulis in $a^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, & substituto $\frac{x}{a}$ pro y, eadem oritur expressio quæ prius. Si quis demonstrationem hanc I. conaretur infringere obiiciendo, inter $(a+x)^{\frac{n}{\sqrt{p}}}$, & $A+Bx+Cx^2+$ &c. æqualitatem assumi haud aliter posse, quam per meram petitionem principj, is sane inductionis perfettæ jura ignoraret, Algebramque ipsam, quæ tota inductione nititur, ludibrio haberet. In exemplo non multum dissimili principj petitionem Cheynæo objecit acutus Geometra Moivræus, qui jure vapulat summo Johanni Bernoullio, ut videre est in hujus Operibus *Tom.IV. Observat. in Moivr.*

Cæterum vel me non monente liquet demonstrationem hanc illi etiam hypothesi accomodari, qua Binomii exponens non irrationalis tantum, sed transcendens accipitur.

SCHEDIASMA VII.

Del Moto equabilmente accelerato.

UN arcano geometrico s'asconde nella dottrina del moto accelerato: Un corpo spinto e sollecitato in tutti gli istanti da nuovi urti della gravità costante, descrive ne' successivi tempetti *infinitesimi* degli spazj, che conservano la proporzione de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c.; e per lo contrario ne' successivi tempi *finiti*, il medesimo corpo trascorre spazj proporzionali ai numeri dispari 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, &c. Come e perchè nel passaggio che si fa da' tempetti *infinitesimi* a tempi finiti, debba nascere una sì grande varietà negli spazj trascorsi, non può negarsi essere arduo, e malagevole a concepirsi. Le Geometriche dimostrazioni d'una tal verità ottengono imperiosamente l'assenso da chiunque ne sente la forza, e riducono i contraddittori al silenzio, ma lasciano la mente nello stato penoso di non poter intendere il come. Determiniamo prima bene la natura, e lo stato della Questione: È evidente che nel primo tempetto *infinitesimo*, il corpo sollecitato dalla gravità costante, descrive lo spazietto *infinitesimo* 1, nel secondo tempetto *infinitesimo* eguale, descrive lo spazietto 2, nel terzo lo spazietto 3, &c.; giacchè nel primo tempetto pel primo urto della gravità, la velocità generatrice è 1, nel secondo tempetto pel nuovo urto della gravità, la velocità generatrice è 2, nel terzo tempetto è 3, &c. dal che si vede, che gli spazietti *infinitesimi* scorsi ne' successivi

infi-

infinitesimi tempuscoli, seguitano la proporzione de' numeri naturali: In ciò non vi ha ombra di difficoltà. Ma qual cangiamento di scena quando ai tempetti *infinitesimi* si sostituiscono i tempi finiti! Allora gli spazj finiti successivamente descritti non si trovano più proporzionali ai numeri naturali, ma ai numeri dispari. Onde nasca in questo passaggio una tale diversità, non si arriverà mai a comprendere, se non si esamina la natura medesima, e l' indole delle serie de' numeri: Egli è manifesto, che gli spazietti *infinitesimi* descritti ne' successivi infinitesimi tempuscoli, venendo rappresentati dalla serie de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c.; e gli spazj finiti trascorsi ne' successivi tempi *finiti* resultando dal sommare un numero *infinito* per volta de' suddetti spazj infinitesimi, è manifesto, dico che gli spazj finiti successivamente descritti verranno rappresentati da una serie di numeri, i quali nascono dal sommare una moltitudine infinita per volta dei numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. Ora se nella serie de' numeri naturali sempre continuata, si somma successivamente una moltitudine *infinita* di termini per volta, si ottiene appunto una serie di numeri proporzionali ai numeri dispari: il che io credo di poter dimostrare generalmente e semplicemente così.

Dimostrazione.

E Noto che in qualunque progressione Aritmetica crescente si ha l' ultimo termine, aggiungendo al primo il prodotto della differenza moltiplicata pel numero de' termini, diminuito dell' unità; sicchè chiamando il pri-

il primo termine P, il numero de' termini N, e la differenza D, l' ultimo termine è $= P + (N - 1) D$; ed è noto ancora, che la ſomma dei termini di ogni progreſſione aritmetica ſi ottiene moltiplicando la ſomma del primo, ed ultimo termine per la metà del numero de' termini, ond' è eſpreſſa per $(2P + (N - 1)D) \frac{1}{2} N$. Nel caſo noſtro eſſendo $D = 1$, l' ultimo termine è eſpreſſo per $P + N - 1$, e la ſomma de' termini per $(2P + N - 1) \frac{1}{2} N$. Ciò poſto, nel primo tempo *finito* per avere lo ſpazio traſcorſo, ſi ſomma per la prima volta una moltitudine infinita di termini della ſerie naturale, la quale in queſto primo tempo ſolamente ha per primo termine l' unità, oſſia $P = 1$; onde fatta la ſoſtituzione di 1 per P nell' eſpreſſione della ſomma, ſi ha lo ſpazio deſcritto nel primo tempo finito, eſpreſſo per $(N + 1) \frac{1}{2} N$. Nel ſecondo tempo *finito* eguale per avere lo ſpazio nuovamente deſcritto, ſi ſomma per la ſeconda volta una moltitudine infinita di termini della ſerie naturale, il di cui primo termine (com' è evidente) è l' ultimo della moltitudine prima antecedente, creſciuto d' un' unità, o ſia $N + 1$; onde ſoſtituito $N + 1$ per P, lo ſpazio deſcritto nel ſecondo tempo *finito* viene rappreſentato da $(3N + 1) \frac{1}{2} N$. Nel terzo tempo finito eguale ſi ricava lo ſpazio corriſpondente traſcorſo, ſommando per la terza volta una moltitudine infinita di termini della

ſerie

ſerie natutale, il di cui primo termine è l'ultimo della moltitudine antecedente ſeconda, creſciuto d'un'unità, il qual ultimo termine della moltitudine precedente ſi ha ſoſtituendo nell'eſpreſſione generale $P+N-1$ in luogo di P, il ſuo valore $N+1$, che produce $2N$, a cui aggiungendo l'unità ſi ottiene $2N+1$ per primo termine di quella terza moltitudine, e queſto poi ſoſtituito per P nell'eſpreſſione generale della ſomma, ſi ottiene lo ſpazio deſcritto nel terzo tempo, eſpreſſo per $(SN+1)\frac{1}{2}N$: E con un ſimile ragionamento ſi troverà lo ſpazio deſcritto nel quarto tempo finito, eſpreſſo per $(7N+1)\frac{1}{2}N$, nel quinto tempo per $(9N+1)\frac{1}{2}N$, &c. Dunque nel moto equabilmente accelerato, gli ſpazj ſucceſſivamente deſcritti in tempi *finiti* eguali, ſono rappreſentati da $(N+1)\frac{1}{2}N$, $(3N+1)\frac{1}{2}N$, $(5N+1)\frac{1}{2}N$, $(7N+1)\frac{1}{2}N$, $(9N+1)\frac{1}{2}N$, &c., i quali termini diviſi pel primo $(N+1)\frac{1}{2}N$, diventano 1, $3-\frac{2}{N+1}$, $5-\frac{4}{N+1}$, $7-\frac{6}{N+1}$, $9-\frac{8}{N+1}$, &c.; ed eſſendoſi ſommato un numero infinito di termini per volta; e però N eſſendo infinito, le frazioni $-\frac{2}{N+1}$, $-\frac{4}{N+1}$, &c. ſvaniſcono. Nel moto adunque equabilmente accelerato, gli

ſpazj

ſpazj in tempi eguali *finiti* ſucceſſivamente deſcritti ſono proporzionali ai numeri diſpari 1, 3, 5, 7, 9, &c. Il che era &c.

SCOLIO.

E Inutile per l'avveduto Leggitore di quì avvertire, che alle parole *numero infinito*, *moltitudine infinita*, &c. non deve attribuirſi altro ſignificato, fuor di quello che a ſomiglianti eſpreſſioni attribuito viene generalmente da que' moderni Geometri, che più addentro penetrarono nella vera metafiſica del Calcolo Infiniteſimale, quali ſono Maclaurin, Simpſon, Emerſon, Kaeſtner, D' Alembert, &c. Nella precedente dimoſtrazione ſi è ſuppoſto colla comune de' Geometri, che la gravità operi per impulſi, ovvero che la di lei azione ſia interrotta per intervalli di tempo infinitamente piccioli, ipoteſi, che adottaſi in grazia della brevità, che quindi riſulta nelle dimoſtrazioni di ſimil ſorta; ſebbene anche nella vera ipoteſi della natura, che l'azione della gravità ſia continua, e ſcorra e fluiſca col tempo, non ſarebbe nè lungo nè difficile il dimoſtrare col metodo delle eſauſtioni, o colla dottrina de' Limiti i Teoremi Galileani ſull' accelerazione de' gravi, ſiccome potrà accorgerſi di leggieri chiunque non è oſpite, o novizio in ſiffatte ſpeculazioni.

SCHE-

SCHEDIASMA VIII.

Del Moto de' Projetti nella Parabola Apolloniana.

UNa difficoltà , che da me proposta a qualche illustre Geometra sembrò meritare una seria riflessione, e la di lei soluzione da me immaginata in appresso , potrebbero quì per avventura non inutilmente occupare l'attenzione de' Leggitori . Ecco la difficoltà .

Difficoltà.

LE rette indefinite *AM* , *AN*, verticale l' una, orizzontale l' altra rappresentano le direzioni della gravità terrestre (che qui vuolsi supporre costante, e di direzioni parallele), e dell' impeto primitivo comunicato al projetto lanciato orizzontalmente da *A*. Supposto ora, che nel primo momento per l' impulso della gravità il corpo caschi da *A*, per uno spazio eguale alla lineetta verticale infinitamente piccola *RB*, mentre per l' impeto di projezione scorre lo spazietto orizzontale *AR*, è manifesto, che per l' azione simultanea delle due forze combinate descriverà la diagonale *AB*. Nel secondo momento, se cessasse l' azione della gravità, andrebbe il corpo per la sua inerzia lungo la retta *BS*, eguale e continua alla *AB*; ma ricevendo in *B* un nuovo urto dalla gravità, per cui in quell' istante cascherebbe verticalmeute da *B* per uno spazio eguale alla verticale *CS*, o *BR*, sarà costretto a muoversi per la diagonale *BC*; e prodotta la verticale *CS* in *Q*, tro-

Tab.3. Fig.5.

trovasi CQ tripla di BR, poichè nel triangolo ASQ per le parallele SQ, BR, essendo AS doppia di AB, ed AQ di AR, è in conseguenza la SQ doppia della BR; e quindi la CQ tripla di BR. Nel terzo momento, se il corpo non ubbidisse alla gravità, in virtù della sua inerzia si porterebbe per CV eguale, e continua a BC, ma per l'urto ricevuto in C dalla gravità, in virtù del quale da C discenderebbe per uno spazietto eguale alla verticale DV, o CS, o BR, descriverà di bel nuovo la diagonale CD; e prodotta, come dianzi, la verticale DV in P, trovasi la DP sestupla della BR, essendo la VT doppia di CS, o BR, e TP tripla di BR. Per simil modo nel quarto momento il corpo per la sola inerzia descriverebbe la retta DF nella dirittura di CD, ed uguale a CD, ma sollecitato in quel momento dall' azione della gravità, che da D lo spinge all' ingiù per uno spazietto eguale alla verticale EF, o BR, torce nuovamente, e si muove per la diagonale DE; e qui pure ritrovasi, che prolungandosi la EF in I, risulta la retta EI decupla di EF, o BR; Imperciocchè nel triangolo FCG essendo la CF doppia di CD, anche la FG sarà doppia della sua parallela DV, o RB, e nel triangolo GBH essendo GB tripla di BC, sarà GH tripla della parallela CS, o BR, e nel triangolo AHI la AH quadrupla di AB, rende eziandio la HI quadrupla di BR; dunque l' intiera EI è decupla di BR. Collo stesso discorso si dimostrerà nel quinto momento l' ordinata LK uguale a quindici BR, nel sesto a venti BR, e così proseguendo. Dal che è manifesto, che prendendosi le ascisse AR, AQ, AP, AI, AK, &c. secondo

do l' ordine de' numeri naturali 1, 2, 3, 4, 5, &c., le ordinate *BR*, *CQ*, *DP*, *EL*, *LK*, &c. della Curva *ADL* ſi vanno ſuccedendo ſecondo la ſerie de' numeri triangolari 1, 3, 6, 10, 15. &c. Ora qui appunto è ripoſta la difficoltà; imperciocchè e chi non ſa, che nella Parabola Appolloniana *ADL* deſcritta da' projetti nel vuoto, o in un mezzo non reſiſtente nell' ipoteſi della gravità coſtante, e delle direzioni di eſſa parallele, alle aſciſſe creſcenti, ſecondo la progreſſione de' numeri naturali corriſpondono le ordinate alla conveſſità creſcenti, ſecondo la ſerie de' numeri quadrati 1, 4, 9, 16, 25, &c.? E come potrebbono due ſerie tanto fra lor differenti adattarſi ad eſprimere le medeſime quantità?

. . . . . . Nimirum hæc illa Charybdis.
Hos Helenus ſcopulos, hæc ſaxa horrenda canebat.

Soluzione.

Dimoſtreremo prima, che ſe ne' tempuſcoli infiniteſimi creſcenti ſecondo l' ordine de' numeri naturali, e rappreſentati dalle aſciſſe *AR*, *AQ*, *AP*, *AI*, *AK*, &c. le ordinate corriſpondenti ſi vanno ſuccedendo ſecondo l' andamento de' numeri triangolari, nei tempi però finiti, e quanto vogliaſi piccioli creſcenti come dianzi le ordinate ſeguitano il tenore de' numeri quadrati. In fatti l' eſpreſſione generale de' numeri triangolari ſi ſa eſſere $\frac{n(n+1)}{2}$, denotandoſi per n l' indice o eſponente del termine della ſerie. Se ora ſupponſi

denotare n un infinito numero di momenti, o tempuscoli infinitesimi eguali, vale a dire un tempo finito, $2n$ il doppio, $3n$ il triplo, &c., egli è visibile, che ai tempi finiti n, $2n$, $3n$, $4n$, $5n$, &c. corrisponderanno le ordinate $\frac{n(n+1)}{2}$, $\frac{2n(2n+1)}{2}$, $\frac{3n(3n+1)}{2}$, $\frac{4n(4n+1)}{2}$, $\frac{5n(5n+1)}{2}$, &c. dove annullandosi 1 nel secondo fattore pel valore di n infinito in ordine a quella unità, si trasformano quelle ordinate in $\frac{n^2}{2}$, $\frac{4n^2}{2}$, $\frac{9n^2}{2}$, $\frac{16n^2}{2}$, $\frac{25n^2}{2}$, &c., ovvero procedono visibilmente secondo l' andamento de' numeri quadrati 1, 4, 9, 16, 25, &c.

Ma perchè ne' tempetti infinitesimi accade l' opposto? perchè le ordinate trovansi allora non ai numeri quadrati, ma ai triangolari proporzionali? perchè finalmente questo salto nel passaggio da' tempi infinitesimi ai finiti? Tutto nasce, come in un caso analogo si è fatto vedere nella precedente Memoria, dall' ipotesi che si assume della gravità operante per impulsi momentanei, e oziosa per intervalli infinitamente piccioli. In questa ipotesi, che non è certamente quella della natura, non dee far maraviglia se incontrasi un risultato, che non è conforme alla natura. Si terrà però sempre più indietro il paradosso, e da' tempi infinitesimi di primo ordine si confinerà a quelli di secondo ordine, qualora ciascun tempetto infinitesimo di primo ordine vorrà concepirsi diviso in un infinito numero di altri tempuscoli fra se eguali di second' ordine, e in ciascuno di questi ulti-

ultimi s' immaginerà un impulso della gravità ; imperciocchè in tal supposto collo stesso ragionamento di prima si mostrerà, che le sole ordinate corrispondenti ai tempi infinitesimi di second' ordine procederanno secondo i numeri triangolari, ma negl' infinitesimi di primo ordine seguiteranno il progresso de' numeri quadrati. E così pure da' tempi infinitesimi di second' ordine si potrà confinare l' antinomia agl' infinitesimi di terz' ordine, e così sempre più indietro. Dal che si rende manifesto che ammessa, siccome è giusto, la perfetta continuità così del tempo come dell' azione della gravità, ed essendo una tale continuità il Limite, a cui sempre si avvicina oltre qualunque assegnabile differenza l' interruzione sempre via via decrescente della gravità e del tempo, seguiteranno le dette ordinate in ogni tempo, o tempuscolo comunque finito, o infinitesimo di qual siasi ordine la serie de' numeri quadrati, siccome dalla Dottrina de' Limiti si raccoglie.

Scolio.

Fu proposto nel Giornale di Trevoux l' anno 1701. a tutti i Geometri il Problema di ritrovare la Curva, nella quale essendo prese le ordinate alla concavità secondo la serie de' numeri naturali, le ascisse corrispondenti sono come i numeri triangolari. L' Anonimo proponente faceva estremamente valere la Curva incognita, la decantava dotata di proprietà importanti per la pratica delle Arti, ed insinuava forse con arte, non esser quella la Parabola. Ma non vi era bisogno

gno di gran geometria per accorgersi, che la Curva cercata non poteva esser altro che la comune Parabola d' Apollonio; imperciocchè essendo $\frac{y^2+y}{2}$ la formula generale de' numeri triangolari, dove y rappresenta successivamente i numeri naturali, si avrà per l' ipotesi del Problema $\frac{y^2+y}{2}=x$, equazione come ognun sa alla Parabola Apolloniana, descritta col parametro $=2$, nella quale prendesi per linea delle ascisse la retta, che tirasi parallela all' asse ad una distanza uguale ad un quarto del parametro, e pigliansi per ordinate le perpendicolari a questa linea. Ma quel Sig. Anonimo poteva rendere molto più generale il Problema, con supporre le ascisse crescenti non secondo i soli numeri triangolari, ma secondo i numeri poligoni di qualunque Classe; ed averebbe sempre ritrovato, che la sua pretesa Curva incognita è sempre la stessa Parabola Apolloniana: avvegnachè in fatti la formula generale di tutti i numeri poligoni è $\frac{(n-2)y^2-(n-4)y}{2}$, nella quale n esprime il numero de' lati del dato poligono, e y rappresenta successivamente i numeri naturali; ond' è $\frac{(n-2)y^2-(n-4)y}{2}=x$ per l' ipotesi; e però la Curva ricercata una Parabola, per descrivere la quale basta trasformare questa equazione nell'altra $y^2-\frac{(n-4)}{n-2}y=\frac{2}{n-2}x$, dalla quale a un tratto si scorge, che il parametro è $=\frac{2}{n-2}$, che la li-

nea

nea delle asciſſe x è una parallela all' aſſe, lontana per un intervallo $= \frac{n-4}{2n-4}$, che l' origine delle asciſſe x è nel concorſo di queſta retta colla Curva, e che in fine le ordinate y ſono le rette perpendicolari alla ſteſſa.

SCHEDIASMA IX.

Sopra un Fenomeno della Viſta.

IL Signor Buffon nella ſua Iſtoria Naturale in quel luogo, dove parla del ſenſo della viſta, per iſpiegare onde avvenga, che un oggetto rimirato con un occhio ſolo, *cæteris paribus* apparisca illuminato una ſola trediceſima parte meno, che veduto con ambedue gli occhi, coſicchè la chiarezza, o illuminazione d'un oggetto oſſervato con un occhio ſolo ſtia all' illuminazione del medeſimo oggetto veduto con ambi gli occhi, in parità di tutte le altre coſe, come 12 a 13, e conſeguentemente i caratteri d' un libro illuminato da 12. fiaccole uguali, i quali ſi leggono con ambi gli occhi preciſamente in una certa diſtanza, non poſſano leggerſi alla diſtanza medeſima con un occhio ſolo, ſenza aggiungere una trediceſima fiaccola alle prime dodici, come con replicate ſperienze ha ritrovato il famoſo Jurin; per iſpiegare, diſſi, queſto maraviglioſo fenomeno, immagina un' ingegnoſa ipoteſi, a cui non manca, che l' appoggio dell' eſperienza, e la verificazione dei fatti, per eſſer vera. Ei concepiſce, che i due nervi ottici, o le loro filamenta ſi uniſcano nel ſenſorio comune,

mune, o prima di giungervi, intersecandosi sotto un angolo di 114°.

Ciò posto si può discorrer così: I raggi lucidi riflettuti dall' oggetto nel fondo degli occhi scuotono con ugual forza ed energìa in ambe le parti le fibre nervose delle due retine, e quindi gli spiriti animali, i quali o incontrandosi coi loro movimenti nella congiunzione dei nervi ottici, o spingendo da due bande gli spiriti, che nella medesima unione si ritrovano, vengono a comporre un terzo movimento risultante dai due primi moti, e ad essi equipollente, il qual terzo movimento sarà espresso per la diagonale del parallelogrammo, i di cui lati rappresentano i due moti componenti ed eguali, e comprendono l' angolo di 114°; e questo terzo movimento portato quindi al sensorio comune, o alla sede dell' Anima risveglia in essa una sensazione corrispondente, o sia la visione dell' oggetto, che si rimira. Qualora poi quest' oggetto con un sol occhio si riguarda, l' impressione o il moto prodotto sull' organo della vista, e propagato al comun sensorio è uno dei due moti uguali, che dal medesimo oggetto nei due nervi ottici si producono, quando con ambi gli occhi si contempla, dai quali due moti combinati nasce il terzo moto composto. Dunque l' impressione eccitata nell' organo da un oggetto rimirato con un sol occhio, starà all' impressione fatta dal medesimo oggetto veduto con tutti e due, come sta il lato di un rombo, che ha un angolo di 114°, alla sua diagonale, la quale passa pel vertice di quest' angolo; ed essendo, come volgarmente supponesi, la vividità delle sensazioni

ni proporzionale alla forza delle impressioni organiche corrispondenti, starà parimente l'illuminazione, o chiarezza apparente d'un oggetto, che si guarda con un sol occhio, all'illuminazione o chiarezza del medesimo osservato nella stessa distanza con tutti e due, come il lato del rombo mentovato alla diagonale, ed essendo questo lato alla diagonale in un rombo, che abbia un angolo di 114° gradi, come 12 a 13 (perchè i seni di due angoli di 57, e *66* gradi stanno appunto come, 12 a 13, ed a questi seni sono proporzionali i lati opposti nel triangolo, i quali sono il lato e la diagonale del rombo); ne verrà, che l'illuminazione dell'oggetto nel primo caso, starà all'illuminazione nel secondo caso, appunto come 12 a 13.

Si concepisca in fatti, che *MCB* sia l'angolo formato dai due nervi ottici *MC*, *CB* concorrenti in *C*, nell'allontanarsi dagli occhi *x*, *y*. Compito il rombo *MB*, i lati *CM*, *CB* eguali esprimeranno i movimenti eguali, eccitati nei due nervi ottici dai raggi dell'oggetto, e la diagonale *CA* rappresenterà il moto composto, il quale dovrà stare a *CB* come 13 a 12. Ora se nel triangolo isoscele *ACB*, si suppone *AC* di 13 parti, *CB*, o *BA* di 12, si rinviene subito l'angolo *ACB*, e per conseguenza il suo doppio ricercato *MCB*. Si conduca in fatti dal punto *C* una perpendicolare *CQ* alla retta *BA*, la qual perpendicolare caderà verso l'angolo *B* acuto, per essere il quadrato di *CA*, ossia *169*, minore de' due quadrati di *CB*, e *BA*, ossia di 288. Quindi col centro *C*, e coll'intervallo del lato minore *CB*, si descriva il cerchio *BMR*, il quale, com'è evidente, taglierà in *F*, e in *S* i due lati *BA*, ed *AC*. Producasi il lato *AC*,

Tab.3. Fig.6.

O finchè

finchè concorra colla periferia del cerchio in R. Ciò fatto si avrà $RA \times AS = BA \times AF$, ovvero $\overline{BC+BA} \times \overline{CA-CB} = BA \times AF$; donde si ricava $BA : BC+CA :: CA-CB : AF$, ossia $12 : 25 :: 1 : \frac{25}{12} = AF$; e $BF = 12 - \frac{25}{12} = \frac{144-25}{12} = \frac{119}{12}$; e però BQ, o $QF = \frac{1}{2} BF = \frac{119}{24}$; e $QA = QF + FA = \frac{119}{24} + \frac{25}{12} = \frac{119+50}{24} = \frac{169}{24}$, il di cui logaritmo è uguale a $l\,169 - l\,42 = 2.\ 2278867 - 1.\ 3802112 = 0.\ 8476755$. Il logaritmo poi di CA, ossia di 13, è 1. 1139433. Ora nel triangolo rettangolo CAQ, sta CA ad AQ, come il seno tutto al seno dell' angolo ACQ, e però dalla somma del logaritmo del seno tutto, e del lato AQ, ossia da 10. 8476755 sottraendo il logaritmo del lato CA, ovvero 1. 1139433, si avrà 9. 7337322, che sarà il logaritmo del seno dell' angolo ACQ, del qual logaritmo il prossimamente minore 9. 7335693, nelle Tavole dà l' angolo di $32^{\circ}.\ 47'$., del qual angolo volendosi sapere anche i secondi, si faccia come 1961, eccesso del logaritmo del seno di $32^{\circ}.\ 48'$ sopra il logaritmo del seno di $32^{\circ}.\ 47'$, a $60''$, eccesso dell' arco, così 1629, eccesso del nostro logaritmo sopra il suo prossimamente minore, al quarto proporzionale, che esprimerà i secondi da attribuirsi all' angolo di $32^{\circ}.\ 47'$, i quali secondi sono $49\ \frac{1651}{1961}$. Dunque l' angolo ACQ

sara

ſarà di $32^{\circ}.\ 47'.\ 49''\ \frac{1651''}{1961}$. Per ritrovare ora il ſeno dell' angolo QCB, ſi ha BC a BQ, come il ſeno tutto al ſeno dell' angolo BCQ; e perciò prendendo il logaritmo di BQ, che è uguale a $l\,119 - l\,24 = 2.0755470 - 1.3802112 = 0.6953358$, e ſommandolo col logaritmo del ſeno tutto 10.0000000, e dalla ſomma 10.6953358 ſottraendo il logaritmo di BC, oſſia di 12, che è 1.0791812, il reſiduo 9.6161546 ſarà il logaritmo del ſeno dell' angolo ricercato, del qual logaritmo il proſſimamente minore 9.6160598, nelle Tavole dà l' angolo di $24^{\circ}.\ 24'$. A ritrovare i ſecondi ſi faccia, come ſopra, 2784, differenza de' due logaritmi proſſimi nelle Tavole, a $60''$, così 948, differenza fra il noſtro logaritmo, e il ſuo proſſimamente minore, al quarto proporzionale, che è $20''\ \frac{1200''}{2784}$; e però l' angolo QCB ſarà di $24^{\circ}.\ 24'.\ 20''\ \frac{1200''}{2784}$, ovvero di $24^{\circ}.\ 24'.\ 20''\ \frac{25''}{58}$. Dunque l' angolo $ACB = ACQ + QCB$ ſarà di $57^{\circ}.\ 12'.\ 9''. + \frac{1651''}{1961} + \frac{25''}{58}$; oſſia di $57^{\circ}.\ 12'.\ 9'' + \frac{49025'' + 95758''}{113738}$, o finalmente di $57^{\circ}.\ 12'.\ 10''\ \frac{31045}{113738}$, onde l' angolo MCB doppio di ACB ſarà di $114^{\circ}.\ 24'.\ 20''\ \frac{62090''}{113738}$. Il che era da ritrovarſi.

Per dimostrare lo stesso, facendo uso delle note formole trigonometriche, si proceda così: L' angolo MCB si chiami X, e però $ACB \frac{1}{2} X$; l' angolo ABC avrà lo stesso seno del suo complemento MCB, ossia X. Il Problema si riduce a trovare un tal angolo MCB, che si abbia $CB : CA :: N : M :: 12 : 13$. Sia dunque

LEMMA.

$$\text{Sin.} \frac{1}{2} x = \sqrt{\left(\frac{1 - \text{cos}. x}{2}\right)}$$

DIM.

E Noto, che dati due archi k, q si ha $\text{sin.}(k+q) = \text{sin.} k \, \text{cos.} q + \text{cos.} k \, \text{sin.} q$; onde supposto $q = k = \frac{1}{2} x$, si ottiene $\text{sin.} x = 2 \, \text{sin.} \frac{1}{2} x \, \text{cos.} \frac{1}{2} x = 2 \, \text{sin.} \frac{1}{2} x \sqrt{1 - (\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2}$; $(\text{sin.} x)^2 = 4 (\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2 - 4 (\text{sin.} \frac{1}{2} x)^4$; dalla qual equazione trattata secondo il metodo delle quadratiche, si ha $(\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2 = \frac{1 \pm \sqrt{1 - (\text{sin.} x)^2}}{2} = \frac{1 \pm \text{cos.} x}{2}$. Ora il primo di questi due valori di $(\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2$ è assurdo, perchè quando è $\frac{1}{2} x = o$, diventando $(\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2 = o$, $\text{cos.} x$ diventa eguale ad 1, onde sarebbe $\frac{1+1}{2} = o$; il che è assurdo. Dunque $(\text{sin.} \frac{1}{2} x)^2 = \frac{1 - \text{cos.} x}{2}$; $\text{sin.} \frac{1}{2} x = \sqrt{\left(\frac{1 - \text{cos.} x}{2}\right)}$. Il che ec.

PRO-

PROBLEMA.

Ritrovare qual debba eſſere l' angolo MBC, affinchè CB a CA ſtia come N ad M.

SOL.

Tab.3. Fig.6.

CB, o BA ſta a CA, come ſin. ACB a ſin. CBA, oſſia come $\sqrt{\left(\frac{1-\text{coſ}.x}{2}\right)}$ a ſin. x; dunque n ſin. $x =$ $m\sqrt{\left(\frac{1-\text{coſ}.x}{2}\right)}$; $n^2 (\text{ſin}.x)^2 = \frac{m^2 - m^2\,\text{coſ}.x}{2}$; $2n^2 - 2n^2$ $(\text{coſ}.x)^2 = m^2 - m^2\,\text{coſ}.x$; $\frac{2n^2-m^2}{2n^2} = (\text{coſ}.x)^2 - \frac{m^2}{2n^2}$ $\text{coſ}.x$; Dunque $\text{coſ}.x = \frac{m^2}{4n^2} \pm \sqrt{\frac{2n^2-m^2}{2n^2} + \frac{m^4}{16n^4}} =$ $\frac{m^2}{4n^2} \pm \sqrt{\frac{16n^4 - 8m^2n^2 + m^4}{16n^4}} = \frac{m^2 \pm 4n^2 \mp m^2}{4n^2} = \frac{m^2}{2n^2} - 1$. Il valore $= 1$ non ha luogo, perchè l' angolo ricercato ſarebbe nullo. L' altro poi è $\frac{13^2}{2.\,12^2} - 1 = \frac{169}{288} - 1 = -$ $\frac{119}{288}$, che ſi deve ſupporre riferito al raggio 1, come è evidente. Ora per ritrovare nelle tavole l' angolo corriſpondente al coſeno, biſogna fare come il raggio 1 al coſeno $-\frac{119}{288}$, così il raggio 10000000 al coſeno $-$ $4131944\,\frac{128}{288}$. Si ſa, che $\text{coſ}.x = \text{ſin}.\,(90^\circ - x) = -$ $4131944\,\frac{128}{288}$, e ſi trova ſin. $(24^\circ.\ 24') = 4131944$

128

$\frac{128}{288}$, ossia sin. $-(24^{\circ}.\ 24')= -4131944\ \frac{128}{288}$. Dunque sin. $(90^{\circ}-x) =$ sin. $-(24^{\circ}.\ 24'.)$; $90^{\circ}-x = -24^{\circ}.\ 24'$; $x = 90^{\circ} + 24^{\circ}.\ 24' = 114^{\circ}.\ 24'$. Il che &c.

Questo Problema si può sciorre più speditamente in quest' altro modo.

SOLUZIONE II.

Sin. $\frac{1}{2}x : 2$ sin. $\frac{1}{2}x$ cos. $\frac{1}{2}x :: n : m$; m sin. $\frac{1}{2}x = 2n$ sin. $\frac{1}{2}x$ cos. $\frac{1}{2}x$; cos. $\frac{1}{2}x = \frac{m}{2n} = \frac{13}{24} \times 10000000 = 5416666\ \frac{2}{3} =$ sin. $(90^{\circ} - \frac{1}{2}x) =$ sin. $(32^{\circ}.48')$; $90^{\circ} - \frac{1}{2}x = 32^{\circ}.\ 48'$; $\frac{1}{2}x = 57^{\circ}.\ 12'$; $x = 114^{\circ}.\ 24'$. Il che ec.

SCOLIO.

Uopo è quì di osservare, che siccome l'ipotesi dell'illustre Signor Buffon intorno al concorso de' nervi ottici sotto l'angolo di 114°, non pare dalle osservazioni anatomiche confermata, si è però pensato di rettificarla con sostituire al concorso de' nervi quello delle loro minime, ed ultime filamenta, due delle quali si concepiscono partire dal primo punto della loro origine nel comune sensorio, sotto un angolo determinato; supposizione, che non essendo, nè potendo mai essere contraddetta dalla più sottile, e recondita Anatomìa, e servendo altronde mirabilmente a spiegare uno de' più arcani, e portentosi fenomeni della Vista, viene quindi ad

ad acquiſtare uno certamente non piccolo grado di probabilità. Quanto poi ai ſeguenti Corollarj, eſſi compariranno ſenza dubbio al primo aſpetto molto ſtrani, e paradoſſi; ma forſe non parrà meno ſtrano l'intendere, che vi ſono de' fatti nella Storia Medica, i quali confermano la verità di alcuni de' mentovati Corollarj, e che la mia ſteſſa oſſervazione fatta ſopra i miei occhi aſſai diſuguali nella potenza viſiva, e ſopra quelli di alcuni miei conoſcenti, è venuta con mia grande ſorpreſa molto acconciamente all'appoggio di taluno de' medeſimi Cornllarj, come del VI. &c., di che parleraſſi più ampiamente in altra occaſione, in un Opuſcolo intorno a queſto ſteſſo argomento.

Corollario I.

SE l'angolo de' nervi ottici *MCB* ſarà di 120°, l'oggetto apparirà ugualmente illuminato, guardandolo con un occhio, e con due, perchè allora *AC* è uguale a *CB*; e però coloro, nei quali i nervi ottici ſi uniſcono ſotto un angolo di 120°, non fanno alcuna perdita diventando monocoli, perchè conſervano anche in queſto ſtato come prima l'iſteſſo grado di forza, e d'intenſione nella potenza viſiva.

Corollario II.

QUelli poi, che avranno l'angolo *MCB* maggiore di 120°, in luogo di perdere, diventando monocoli, vi guadagneranno, eſſendo in queſti tali la forza viſiva ſemplice in un ſol occhio, maggiore della potenza

tenza visiva composta in ambedue gli occhi, mentre in questo caso il lato *CB* è maggiore della diagonale *CA*.

COROLLARIO III.

QUanto maggiore di 120° sarà l'angolo *MCB*, tanto maggiore sarà l'acquisto fatto da' monocoli nella potenza visiva; e per l'opposto quanto minore di 120° sarà quest' angolo, tanto maggiore sarà lo svantaggio, e la perdita de' monocoli.

COROLLARIO IV.

SE l'angolo *MCB* sarà infinitamente piccolo, i monocoli perderanno la metà della vista; mentre sta *CB*, o *BA* a *CA*, come il seno dell'angolo *ACB*, al seno dell'angolo *CBA*, o del suo complemento a due retti *MCB*; e il seno dell'angolo infinitesimo *ACB*, sta al seno dell'angolo infinitesimo doppio *MCB*, come sta 1 a 2, come si dimostra nella Geometria degl' Infiniti.

COROLLARIO V.

SE l'angolo *MCB* differisce da due rette per un angolo infinitesimo, allora diventando infinitamente piccola la diagonale *CA*, i Binocoli perderanno tutto, e i Monocoli per l'opposto guadagneranno tutto; i primi saranno ciechi, e gli altri veggenti.

Co-

Corollario VI.

SE la potenza viſiva ſarà minore in un occhio, che nell' altro, anche la viſione compoſta ſarà minore, che non ſarebbe, ſe tutti e due gli occhi foſſero di ugual forza e portata; perchè eſſendo in queſto caſo *GM*, o *BA* minore di *CB*, ſi diminuiſce, com' è viſibile, anche la diagonale *CA*.

Corollario VII.

SE la forza viſiva d' un occhio ſtarà alla forza viſiva dell' altro, come 119. a 144. la forza viſiva compoſta ſarà uguale alla forza viſiva ſemplice dell' occhio ſano, e niente ſi perderà nella facoltà del vedere, perdendo l' occhio più debole. Imperciocchè ſta *BF* a *BA*, oſſia *BC*, come $\frac{119}{12}$ a 12, ovvero come 119. a 144., e allora la diagonale *CA* incontrando la retta *BA* nel punto *F*, diventa raggio del Cerchio, e però uguale a *CB*.

Corollario VIII.

QUindi ſe la forza viſiva d' un occhio ſtarà alla forza viſiva dell' altro, in minor ragione di 119. a 144., la viſione congiunta di ambedue ſarà ſempre minore della viſione ſemplice dell' occhio ſano; e perciò ſi ſcapiterà a ſervirſi di ambi gli occhi, e ſi vantaggerà a ſervirſi d' un ſolo, cioè del più forte: ed ecco un nuovo caſo di vantaggio per li Monocoli, e di dan-

no ai Binocoli. Tutto ciò si vede manifesto dall' essere in questo caso la retta BA minore di BF, e però la diagonale CA minore del raggio del cerchio, ovvero di CB.

COROLLARIO IX.

STando sempre in questa supposizione di disuguaglianza nella forza e portata degli occhi, il massimo svantaggio per li Binocoli succederà allor quando la forza visiva d' un occhio avrà a quella dell' altro, la proporzione di 119. a 288, la qual proporzione è subdupla di quella, che produceva la visione composta, eguale alla semplice (Coroll. VII.). Di fatto la diagonale CA diventa minore di qualunque altra, quando coincidendo con CQ, cade perpendicolarmente sopra BA, come è evidente; e allora BQ sta a BG come $\frac{119}{24}$ a 12, ovvero come 119. a 288. Per ritrovare in questo caso il rapporto della visione composta alla semplice, si cerchi il valore della diagonale CQ, e si paragoni con CB. Si ha $CQ = \sqrt{CB^2 - BQ^2} = \sqrt{144 - \frac{14161}{576}} = \sqrt{\frac{68783}{576}}$ = al numero, che corrisponde al logaritmo di $\sqrt{\frac{68783}{576}}$, il qual logaritmo è uguale a $\frac{1}{2} l\, 68783 - \frac{1}{2} l\, 576$. Per ritrovare poi nelle tavole ordinarie, che non vanno oltra 10000, il logaritmo di 68783. suppongasi diviso per 10. il numero proposto 68783, e si avrà $\overline{6878 + \frac{3}{10}} \times 10 = 68783$; e però $l\, 68783 = l\, 10 + l\, 6878$

$l\ \overline{6878 + \frac{3}{10}}$. Ora il logaritmo di 6878. è 3. 8374622; quindi per ritrovare il logaritmo di $6878 + \frac{3}{10}$ si faccia come 1, eccesso di 6879. sopra 6878. a 631. eccesso de' logaritmi, così $\frac{3}{10}$ al quarto 189 $\frac{3}{10}$, il quale aggiunto al logaritmo di 6878. darà 3. 8374811 $\frac{3}{10}$ per il logaritmo di 6878 $\frac{3}{10}$, e a questo logaritmo aggiungendo quello di 10, e poi dividendo la somma per 2, si otterrà 2. 4187405 $\frac{13}{20} = \frac{1}{2}\ l\ 68783$, e sottraendo $\frac{1}{2}\ l\ 576 =$ 1. 3802112 $\frac{1}{2}$, si avrà finalmente 1. 0385293 (negletta la frazione $\frac{13}{20}$) $= \frac{1}{2}\ l\ 68783 - \frac{1}{2}\ l\ 576 = l \sqrt{\frac{68783}{576}}$. Cercando nelle tavole questo logaritmo, si trova il suo prossimamente minore 1.0000000, a cui corrisponde il numero 10. Per aver dunque il numero corrispondente al nostro logaritmo, si faccia come 413927. eccesso del logaritmo di 11. sopra quello di 10, ad 1, così 385293. eccesso del nostro logaritmo sopra lo stesso logaritmo di 10, al quarto $\frac{385293}{413927}$, da aggiungersi al numero 10. per ottenere il numero corrispondente al nostro logaritmo. Dunque fatta $CB =$ 12, sarà CQ prossimamente $= 10 + \frac{385293}{413927} = \frac{4524563}{413927}$, e conseguentemente starà CQ a CB, come sta $\frac{4524563}{413927}$ a 12, ovvero come 4524563. a 4967124. prossimamente; dal

 che

che si raccoglie, che qualora la forza visiva d' un occhio avrà a quella dell' altro la proporzione di 119. a 288, la forza visiva composta, che in tal caso è la minima, avrà alla facoltà visiva semplice dell' occhio più forte, la ragione di 4524563. a 4967124. prossimamente.

SCHEDIASMA X.

Se l' azione delle Forze Luni-Solari può influire sullo stato del Barometro, ed alterarne sensibilmente l' altezza.

LA bella Opera di fresco pubblicata dal ch. Sig. Toaldo, illustre Professore d' Astronomia nell' Università di Padova, Opera che comprende la più ampia ed esatta raccolta, che sia mai stata fatta, di Tavole calcolate circa le altezze della Marea, e del Barometro, risvegliar dee l' attenzione de' Matematici sopra un punto de' più interessanti della Fisica Celeste, cioè sopra l' azione, e l' efficacia delle Forze Luni-Solari nell' alterare lo stato del nostro Pianeta. Non vi voleva meno d' una lunghissima serie di osservazioni, continuate per lo spazio di 48. anni, per poter con qualche fondamento sospettare, che quella attrattrice forza de' Luminari, la quale per consenso oggimai unanime di tutti i Fisico-Matematici agita cotanto, e sconvolge le acque dell' Oceano, eserciti pur anco una qualche azione sul mercurio del Barometro, alterandone secondo le circostanze un tal poco, ma però sensibilmente l' altezza: ed era riservato alla sagacità del Sig. Toaldo nell' accurata disamina, e nella delicata analisi delle indicate osservazioni, il sapere

pere fra la moltitudine delle cauſe accidentali, che concorrono ad alterare il Barometro, quelle circoſtanze traſcegliere, che manifeſtar ſembrano meno ambiguamente l' azione della Forza Lunare. Gettando l' occhio ſulla ſeconda Tavola di queſt' Opera, dove trovanſi regiſtrate le mezzane altezze del Barometro in tempo del paſſaggio della Luna pel ſuo Apogeo, e Perigeo, e poſcia in tempo delle Sizigie, e Quadrature, ſi ſcopre primieramente, che le altezze apogee del Barometro nel corſo di 48. anni ſono ſtate 31. volte eccesſive, e 17. volte difettive; che l' altezza apogea la media delle medie è di 29, 312. pollici di miſura di Londra, e la perigea di 29, 659, e l' eccesſo della prima ſi riduce a una mezza linea: Si ſcopre in ſecondo luogo, che le altezze barometriche delle Sizigie hanno variato in quell' intervallo di tempo 27. volte per eccesſo, e 21. volte per difetto, reſpettivamente alle altezze delle Quadrature, e che finalmente l' eccesſo giornaliero delle prime giunge ad uguagliare un ſeſto di linea. La terza tavola rappreſenta le altezze del Barometro per li 12. ſegni del Zodiaco relativamente alla Luna; ſcorgeſi, che l' altezza del Capricorno è maggiore, che non è quella del Cancro, eſſendo l' eccesſo d' un quarto di linea per giorno. Per ultimo la quarta tavola rappreſenta il confronto delle altezze barometriche de' ſegni meridionali, con quelle de' ſegni ſettentrionali; e trovanſi le prime 26. volte eccesſive; e fatto del pari il paragone delle altezze barometriche dei tre ſegni intorno all' Apogeo, con quelle dei tre ſegni intorno al Perigeo, ſi oſſerva, che queſte ultime ſono per 29. volte ſuperate dalle altre: fenomeni tutti, che pajono concorrere a ſtabilire la realità

lità dell' azione Lunare sul Barometro, in quanto riguardasi quella come una concausa delle variazioni di questo. Intorno a tali osservazioni merita d'esser letta, oltre la lodata Opera del Professore di Padova, una Dissertazione *sopra l' Influsso della Luna nel Peso dell' Atmosphera*, inserita dall' insigne Filosofo e Geometra Signor Enrico Lambert nelle *Nouveaux Mem. de l' Acad. de Berlin*, stampate quest' anno 1773.

Il Signor D' Alembert nelle sue profonde *Riflessioni sulla Causa Generale de' Venti* si propone il quesito, perchè quell' azione, la quale fa sollevare tant' alto le acque dell' Oceano, non produca altresì un tal cambiamento nel peso dell' aria, che debba sensibilmente manifestarsi nel Barometro; e dalla differenza delle densità dell' aria, e dell' acqua ripete la spiegazione di questo fenomeno: imperciocchè supponendo, che l' acqua in alto mare si sollevi all' altezza di 60. piedi, qualunque altro fluido nelle medesime circostanze si leverebbe ad un' altezza uguale, perchè l' azione Luni-Solare, la qual produce ne' due fluidi una forza proporzionale alle loro masse o densità, dee far sì, secondo i principii Meccanici, che la velocità, e l' elevazione di quelli sieno le istesse. Per tal modo una colonna d' aria omogenea (riflette il Signor D' Alembert) d' una densità uguale a quella, che noi respiriamo, si solleverebbe all' altezza di 60. piedi, e varierebbe da un giorno all' altro, nel montare e discendere, di 120. piedi. E quindi il mercurio per essere undici mila volte più pesante dell' aria che respiriamo, non potrà variare se non se di due linee, quanto appunto avuto riguardo alle densità differenti, corrisponde alla variazione di 120. piedi nell' altezza dell' atmosfera.

ra. *Questa è a un dipresso* (soggiunge l' Autore) *la quantità dell' alzata giornaliera del Barometro sotto l' Equatore, nella supposizione che il vento d' Est scorra colà 8. piedi per secondo. Ma siccome havvi un' infinità di cause accidentali, che fanno ben sovente alzare, e abbassare il Barometro di molto più che due linee in un giorno, non dee recar meraviglia, che le oscillazioni le quali possono in esso eccitarsi dall' azione del Sole, e della Luna, non sieno facili a distinguersi: io esorto però gli Osservatori a farvi attenzione.* La qual esortazione ha avuto il suo adempimento, nella pubblicazione dell' Opera del Signor Toaldo.

Sembra per tanto (lasciando anche da parte l' opinione dell' immortal Geometra Signor Diniello Bernoulli, che fa ascendere sino a 20. linee la variazione del Barometro, prodotta dall' azione Luni-Solare), che la maggior parte de' più illustri Fisici, e Matematici si accordi nel riconoscere un qualche sensibile influsso della forza Lunare sul Barometro. Presentemente che le recenti scoperte astronomiche ci somministrano dati più sicuri, per calcolar questa forza, e ci mettono sulla dritta via per innoltrarci con maggior fiducia di prima nell' esame di questo dilicato Problema, propor vogliamo un particolar metodo per giungere con estrema facilità, e speditezza alla soluzione; e se i risultati del nostro calcolo si troveranno contrarj a quanto i suddetti Valentuomini hanno creduto e stabilito, non intendiamo di proporre questa discrepanza, se non se come un dubbio da essere ulteriormente esaminato, e discusso. Ecco però il processo del nostro calcolo.

E Teorema noto presso gli Scrittori dell' Alta Idrostatica, segnatamente presso il piu grande dei Geometri ne'

ne' ſuoi ammirabili *Principii generali del moto de' Fluidi* nelle Memorie dell'Accademia di Berlino per l'anno 1755, che ſe in qualſivoglia Fluido una qualunque particella di denſità $= D$, e ſoſtenente una preſſione $= P$, ſollecitata venga nello ſteſſo tempo verſo due o più centri di forze acceleratrici Q, $\overset{I}{Q}$, $\overset{II}{Q}$, &c. dipendenti comunque dalle riſpettive diſtanze q, $\overset{I}{q}$, $\overset{II}{q}$, &c. dai centri ſuddetti, ſi dee ſempre verificare la ſeguente equazione differenziale $\frac{dP}{D} = - Q dq - \overset{I}{Q} d\overset{I}{q} - \overset{II}{Q} d\overset{II}{q} -$ &c.; Teorema maraviglioſo per la ſua eleganza e fecondità, e per eſſere il fondamento di tutte le più ardue, ed arcane ricerche della Dottrina de' Fluidi.

Tab.3. Fig.7. Ciò premeſſo, ſia T il centro della terra, di cui TB è il ſemidiametro $= r$; L la Luna o il Sole alla diſtanza $TL = g$ dal centro della Terra; N la particella del Fluido di denſità $= D$, e la di cui preſſione, ovvero l'altezza del Barometro che la rappreſenta, è $= P$, la qual particella è ſituata alla diſtanza variabile $TN = x$ dal centro terreſtre, e alla diſtanza $NL = y$ dal lunare. Dicaſi T la maſſa della Terra, L quella della Luna, o del Sole. Suppoſta ora la legge Newtoniana della Terra Attrattrice in ragion reciproca duplicata delle diſtanze, convien indagare le forze, dalle quali è inveſtito e ſollecitato l'elemento N del Fluido. Tre per tanto ſono queſte forze ſollecitanti; colla prima tende il ſuddetto elemento al centro T della Terra; colla ſeconda al centro L della Luna, o del Sole; colla terza verſo NS in una direzione parallela, e contraria a TL, giacchè eſſendo il centro T della Terra (che qui vuolſi

riguar-

riguardar come immobile) ſpinto verſo L, con una forza $= \frac{L}{g^2}$, dalla ſteſſa forza, ma in direzione contraria ſi debbono concepire animati tutti i punti terreſtri. Ora la prima di queſte forze è $= \frac{T}{x^2}$; la ſeconda $= \frac{L}{y^2}$; la terza $= \frac{L}{g^3}$: e condotta TM perpendicolare a TB, o NS, pongaſi $NS = z$. Dunque moltiplicandoſi la prima forza per dx, la ſeconda per dy, la terza per dz, ſi avrà pel Teorema Euleriano dianzi ſtabilito, l'equazione $\frac{dP}{D} = -\frac{Tdx}{x^2} - \frac{Ldy}{y^2} - \frac{Ldz}{g^2}$. Se per tanto, per integrar queſta formula, ſi addimanda a la nota preſſione dell' aria, o l' altezza del Barometro nel luogo terreſtre B, ed f la denſità dell' aria in quel luogo, ſuppoſta la denſità del mercurio $= 1.$, la nota Legge Halleyana ci ſomminiſtra l' analogia $D : f :: P : a$, e però $D = \frac{fP}{a}$, che ſoſtituito nella formula antecedente ſi ottiene mediante l'integrazione $\frac{a}{f} l P = \frac{T}{x} + \frac{L}{y} - \frac{Lz}{g^2} +$ coſt., e diventando nel luogo B la quantità $P = a$, $x = r$, $y = g - r$, e $z = r$, ſi raccoglierà il valore della coſt. $= \frac{a}{f} l a + \frac{Lr}{g^2} - \frac{L}{g-r} - \frac{T}{r}$, e però $\frac{a}{f} l \frac{P}{a} = \frac{T}{x} - \frac{T}{r} + \frac{L}{y} - \frac{L}{g-r} - \frac{Lz}{g^2} + \frac{Lr}{g^2}$, ovvero $l \frac{P}{a} = \frac{fT}{ax} - \frac{fT}{ar} + \frac{fL}{ay} - \frac{fL}{ag-ar} - \frac{fLz}{ag^2} + \frac{fLr}{ag^2}$. Quindi è manifeſto, che ſe ſi ſuppone il punto N nella ſuperficie terreſtre, dove in conſeguenza $x = r$, i due primi termini del ſecondo membro ſi eli-

dono, e nasce per tutti i differenti luoghi della superficie della terra l' equazione molto semplice $l\frac{P}{a}=\frac{fL}{ay}-\frac{fL}{ag-ar}-\frac{fLz+fLr}{ag^2}$. Per indagare presentemente il valore di P quando il punto N ritrovasi in M, cioè 90° lontano dalla Luna, o dal Sole, che saranno allora conseguentemente all' Orizzonte del luogo proposto, osservisi che quivi diventa $y=\sqrt{g^2+r^2}$, e $z=o$; e perciò la formola riducesi a questa $l\frac{P}{a}=\frac{fL}{a\sqrt{g^2+r^2}}-\frac{fL}{ag-ar}+\frac{fLr}{ag^2}=\frac{fL}{a}\left(\frac{1}{\sqrt{g^2+r^2}}-\frac{1}{g-r}\right)+\frac{frL}{ag^2}$. Svolgendo ora in serie le due espressioni $\frac{1}{\sqrt{g^2+r^2}}$, e $\frac{1}{g-r}$, e pel valore assai grande di g in paragone di r, trascurando i termini, che contengono nel denominatore le potenze di g al di là della terza, si ha la prima espressione $\frac{1}{\sqrt{g^2+r^2}}=\frac{1}{g}-\frac{r^2}{2g^3}$; e l' altra $\frac{1}{g-r}=\frac{1}{g}+\frac{r}{g^2}+\frac{r^2}{g^3}$, i quali valori surrogati nella formola precedente, la trasformano in questa semplicissima, e comodissima $l\frac{P}{a}=-\frac{3fr^2L}{2ag^3}$; preso poi E pel numero che ha per suo logaritmo iperbolico l' unità, si ottiene $\frac{P}{a}=E^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}}$, e $P=aE^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}}$; ed essendo, come è noto, $E^{\frac{-3fr^2L}{2ag^3}}=1-\frac{3fr^2L}{2ag^3}$, omessi gli altri termini divisi per le potenze di g più alte della terza, si ritrarrà subito $P=a-\frac{3fr^2L}{2g^3}$, espressione

ne semplicissima, ed elegante dell'altezza del Barometro ne' due luoghi B, M, cioè quando la Luna o il Sole è nel Meridiano; e nell' Orizzonte, viene rappresentata dalla quantità $\frac{3fr^2L}{2g^3}$.

Trattasi ora di ritrovare il valor numerico di questa espressione in una misura analoga a quella di a. A tal effetto, per procedere con chiarezza, si osservi primieramente, che essendosi supposta la pressione, o il peso P rappresentato da una colonnella di mercurio di conveniente altezza, ed essendosi posto P uguale a quell' altezza, si veniva in conseguenza a supporre tacitamente, che detta altezza fosse moltiplicata per la gravità terrestre alla superficie della terra, il qual fattore non comparendo nell' espressione, veniva perciò a concepirsi implicitamente uguale all' unità. E' adunque la gravità terrestre, ovvero $\frac{T}{r^2} = 1$, e quindi $T = r^2$. Sia in primo luogo L la massa del Sole, in vece della quale sarà opportuno d' introdurre nell' espressione $\frac{3fr^2L}{2g^3}$ la forza centrifuga qual si sperimenta sotto l' Equatore, la quale, come è noto, è $\frac{1}{289}$ della gravità de' corpi terrestri. Per introdur questa forza, ed eliminare la quantità L, si ricorre al noto Teorema, che le forze centrifughe, o anche centrali sono in ragione composta della diretta semplice de' raggi, e della duplicata inversa de' tempi periodici; onde essendo prossimamente il tempo periodico della Terra intorno al Sole di 365. giorni, e intorno a se stessa

 di

di un giorno, si ha l' analogia $\frac{L}{g^2} : \frac{1}{289} :: \frac{g}{365^2} : r$, dalla quale si ricava $L = \frac{g^3}{289.365^2.r}$, e quindi $\frac{3fr^2L}{2g^3} = \frac{3fr}{2.289.365^2} = \frac{3r}{2.289.10800.365^2}$, per essere $f = \frac{1}{10800}$. Si avrà dunque $\frac{3fr^2L}{2g^3} = \frac{3r}{831643740000}$; e prendendo secondo le accurate ricerche del Sig. De la Lande nella sua eccellente Astronomia §. 3592. il semidiametro r della terra uguale a 19741200. piedi francesi, se ne raccoglie $\frac{3fr^2L}{2g^3} = \frac{59223600}{831643740000} = \frac{1}{14042}$ d' un piede $= \frac{1}{97}$ di linea. Da ciò a chiare note si scorge, che l' attrattrice forza del Sole non può variare l' altezza del Barometro al di là di $\frac{1}{97}$ di linea, quantità picciolissima e onninamente insensibile, e di lunga mano eludente le più diligenti ricerche di qualunque attento, e sagace Osservatore. Sia secondariamente L la massa della Luna, la quale supposta la nutazione dell' asse terrestre di $9''$, trovasi secondo il calcolo del Sig. D' Alembert nella sua *Precessione degli Equinozi* essere $\frac{1}{80}$ della massa terrestre, ovvero $L = \frac{T}{80} = \frac{r^2}{80}$. Se ora questo valore di L si sostituisce nella quantità $\frac{3fr^2L}{2g^3}$, questa trasformasi in $\frac{3fr^4}{2.80.g^3}$. E perchè già si sa essere prossimamente $g = 60r$, e $g^3 = 216000r^3$, la precedente

te eſpreſſione ſi cangia in $\frac{3fr}{2.80.216000} = \frac{59223600}{2.80.10800.216000} =$ $\frac{59223600}{373248000000}$ d' un piede, cioè $= \frac{1}{44}$ di linea. Dunque nè tampoco la Luna iſteſſa, con tutto che più attiva del Sole per riguardo al noſtro Pianeta, può alterare ſenſibilmente lo ſtato del Barometro, giacchè la variazione di $\frac{1}{44}$ di linea nell' altezza di queſto ſtromento è troppo picciola, e troppo impercettibile, per poterſi mai manifeſtare al più paziente, e al più oculato Oſſervatore.

Scolio I.

E Di per ſe evidente, che queſto ſteſſo metodo ſi adatta alla ſoluzione del Problema di indagare l' altezza della Marea. In fatti riaſſumendo la formola differenziale $\frac{dP}{D} = -\frac{Tdx}{x^2} - \frac{Ldy}{y^2} - \frac{Ldz}{g^2}$, e ſupponendo, che D rappreſenti la denſità uniforme dell' acqua $= 1$, ſi ha l' integrale tutto algebraico $P = \frac{T}{x} + \frac{L}{y} - \frac{Lz}{g^2} +$ Coſt.; e ſiccome nel luogo terreſtre B alla ſuperficie del mare diventa $P = 0$, $x = r$, $y = g - r$, $z = r$, naſcerà Coſt. $= \frac{Lr}{g^2} - \frac{L}{g-r} - \frac{T}{r}$; e però $P = \frac{T}{x} - \frac{T}{r} + \frac{L}{y} - \frac{L}{g-r} - \frac{Lz - Lr}{g^2}$, ovvero $\frac{T}{x} = P + \frac{T}{r} - \frac{L}{y} + \frac{L}{g-r} - \frac{Lr + Lz}{g^2}$. Oſſerviſi preſentemente, che nel punto M, cioè quando la Luna, o il Sole ſono nell' Orizzonte, x rappreſenta la diſtanza della ſuperficie del mare dal centro della terra, laddo-

ve

ve r esprime quella distanza pel punto B, quando cioè trovasi la Luna nel meridiano; riflettasi in oltre, che nello stesso punto M, le quantità P, e z svaniscono, ed y cangiasi in $\sqrt{g^2+x^2}$, cosicchè la formula diventa $\frac{T}{x} = \frac{T}{r} - \frac{L}{\sqrt{g^2+x^2}} + \frac{L}{g-r} - \frac{Lr}{g^2} = \frac{T}{r} - \frac{rL}{g^2} + L\left(\frac{1}{g-r} - \frac{1}{\sqrt{g^2+x^2}}\right)$, dove essendo $\frac{1}{g-r} = \frac{1}{g} + \frac{r}{g^2} + \frac{r^2}{g^3}$, ed $\frac{1}{\sqrt{g^2+x^2}} = \frac{1}{g} - \frac{x^2}{2g^3}$, fatte queste sostituzioni ritrovasi $\frac{T}{x} = \frac{T}{r} + \frac{r^2 L}{g^3} + \frac{Lx^2}{2g^3}$, e finalmente $x^3 + \left(2r^2 + \frac{2g^3 T}{rL}\right)x - \frac{2g^3 T}{L} = 0$. Se per tanto alla risoluzione di questa equazione cubica si applicano i noti metodi di approssimazione colla indicata avvertenza per riguardo alle potenze di g, si ricava la radice $x = r - \frac{3r^4 L}{2g^3 T} = r - \frac{3r^2 L}{2g^3}$, per essere $T = r^2$. Di qui è manifesto, che l' altezza della marea in B, quando l' Astro trovasi nel Meridiano, viene rappresentata dalla quantità $\frac{3r^2 L}{2g^3}$.

Suppongasi primieramente, che L esprima la massa del Sole ritrovata poc' anzi $= \frac{g^3}{289 \cdot 365^2 \cdot r^2}$; l' espressione $\frac{3r^2 L}{2g^3}$ si muterà in quest' altra $\frac{3r}{2 \cdot 289 \cdot 365^2} = \frac{59223600}{77004050} =$ a poco più di $\frac{5}{7}$ d' un piede.

Pongasi secondariamente L uguale alla massa della Luna già ritrovata dianzi $= \frac{r^2}{80}$; e la quantità $\frac{3r^2 L}{2g^3}$, per essere

essere in tal caso $g = 60\,r$, diventerà $\frac{3r}{2.80.60^3} = \frac{59223600}{34560000}$, vale a dire poco più di un piede, e due terzi. Dal che si raccoglie, che le forze combinate del Sole e della Luna sollevar possono le acque dell' Oceano, poco al di là di due piedi ed un terzo. Si tralasciano le riflessioni, che naturalmente si presentano su questo punto, e come aliene dal nostro istituto, e come troppo facili a farsi perchè siavi bisogno di specificarle.

Scolio II.

Se adunque le forze perturbatrici della Luna, e del Sole non sono bastanti, come si è dimostrato, ad alterare sensibilmente lo stato del Barometro; onde avvien poi, che le Osservazioni per l' opposto pajono indicare una qualche azione sensibile delle forze istesse su quell' istrumento? E donde può derivare questa specie di contrasto tra il fatto, e la teoria, fra l' osservazione, e il calcolo? Noi non osiamo definire il preciso grado di probabilità, che dalle mentovate osservazioni risulta, e molto meno fino a qual segno dovrebbero esse favorevolmente combinarsi, e in qual numero, e fino a qual termine estendersi, perchè si potesse fondatamente asserire, ovvero con ragionata probabilità congetturare, che per qualche delicata sfuggevole circostanza, per qualche occulto elemento, e arcana inaccessibil forza, la teoria esser debba difettosa e imperfetta, e quindi necessariamente discorde dall' osservazione. In simil caso pare, che la divisa del Fisico-Matematico debba esser quel-

la

la dell' Oratore, e Filosofo Romano, *ut potero explicabo: nec tamen ut Pythius* Apollo, *certa ut sint & fixa quæ dixero: sed ut homunculus probabilia conjectura sequens.* E appunto in siffatte questioni inviluppate, e complicatissime di Fisica Particolare dee più che altrove avverarsi il sensato proverbio del Poeta Inglese

Tis with our judguments as our watches, none
Go just alike, but each believes his own.

* * * * * * * *
* * * * * * * *
* * * * * * *
* * * * * * *
* * * * * * *
* * * * * *
* * * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * *
* * *
* * *
* *
*
*

DEL-

DELLO STESSO AUTORE

Saggio ſopra i Progreſſi Matematici di Girolamo Cardano, e Bonaventura Cavalieri dopo il riſtabilimento delle Lettere in Occidente.

A Due univerſalmente ſi riducono, laſciando da parte i tempi favoloſi ed incerti, le Epoche più memorabili, in cui le Scienze, le Lettere, e le Arti dalla Grecia, dove per tanti Secoli sì felicemente allignarono, vennero ad ingentilir l' Occidente. La prima, quando i Romani ſtanchi per le continue guerre, e ricchi delle ſpoglie delle già vinte Nazioni nel ſeno dell' ozio e della pace preſero da' Greci, loro Schiavi e Maeſtri, il fiore di ogni gentilezza e di ogni maniera di letteratura (1): la ſeconda, quando dalle armi

R

(1) Hor.Lib.II.Ep.I. *Græcia capta ferum Victorem cepit, & Artes*
Intulit agreſti latio . . . . . .
Serus enim Græcis admovit acumina chartis:
Et poſt Punica bella quietus quærere cœpit,
Quid Sophocles, & Theſpis, & Aeſchilus utile ferrent.

La Grecia però col titolo di Domicilio delle Scienze e delle Arti conſervò ſempre ſopra gli altri Paeſi una ſuperiorità, che niuno le ha mai potuto contendere. Il Genio Latino nato per comandare, e dettar Leggi, per perdonare a' Soggetti e debellare i Superbi fece dei progreſſi ammirabili nell' Eloquenza, nella grande e forte Poeſia, e produſſe dei capi d' opera in queſte materie: ma ſi vide ſempre reſtare alla Grecia la Commedia, la Muſica, la Pittura, la Scoltura, l'avvenenza, la dolcezza, la grazia della favella, la feſtiva urbanità, i leggiadri Sali, gli argutti motti, la delicata ſenſi-

mi vittoriose di Maometto II. presa e occupata Costantinopoli, e distrutto l' Impero d' Oriente, que' Greci Eruditi, che quivi formata aveano lor dimora, corsero in Italia a cercare un Asilo contro alla barbarie de' Turchi. La decadenza dell' Impero Romano avea già involte nella propria rovina tutte le scienze, e le Belle Arti dalla Grecia trapiantate nel Lazio. I secoli, che seguiron da presso, erano non solamente immersi nella più cieca ignoranza, ma ancora in una general corruttela, si per il Lusso smisurato, che s' introdusse in Roma, e cangiò tutta la faccia dell' Impero, depravando i costumi, deprimendo gli studi, falsificando il gusto, degradando la retta ragione, si per le guerre sanguinose fralle Nazioni soggiogate e le Colonie trasportate al fondo dell' Asia, e dell' Africa, si finalmente il diluvio di Barbari, che discendendo dal Settentrione a guisa d' impetuoso torrente inondò tutta l' Europa. Allora fu, che fra le uccisioni, gl' incendj, i saccheggi, fra la Religione profanata e avvilita, e il rovesciamento generale di tutte le buone regole e di tutte le Leggi niuno fu più in istato di pensare, di riflettere, di ragionare: imperciocchè sono umili a forza e languidi, e invo-

sensibilità, in una parola la cintura di Venere, che i Romani non poteron mai togliere ai Greci. Quindi è, che Anchise presso Virgilio *Aen. Lib. VI.* vaticinando la futura grandezza di quel Popolo Re, il quale *imperium Terris animos æquavit Olimpo*; si esprime con que' maestosi versi.

Excudent alii spirantia mollius æra;
Credo equidem, vivos ducent de marmore vultus:
Orabunt causas melius, cœlique meatus
Describent radio, & surgentia sidera dicent.
Tu regere imperio populos, Romane, memento,
(Hæ tibi erunt artes) pacique imponere morem:
Parcere subjectis, & debellare superbos.

involuti i concetti di una mente, che pensando ne' corpi afflitti, ed oppressi è dal grave peso de' mali a liberamente sollevarsi impedita. Un tale deplorabile stato e quasi deliquio dell' Umana Ragione, che sosprese per così dire tutte le sue facoltà, durò per molti secoli, e si diffuse per tutte le Contrade d' Europa (2). Non già che la Natura non facesse di quando in quando qualche sforzo per produrre degl' Ingegni nobili, ma per difetto di coltura abbandonati a se stessi perivano fra gli sterpi, e le spine d' un Suolo ingrato e silvestre: Il dotto P. Mabillon nella Prefazione del quinto secolo di San Benedetto ne somministra gli esempj. Ma finalmente i tempi cangiarono: Quella Grecia, che avea servito altra volta a ripulire l' antica Roma, e ad inspirarle il gusto delle Buone Arti, fu per la seconda volta la Ristoratrice delle Lettere in Occidente. Costantinopoli venne al soccorso dell' Europa già da tanto tempo, e si crudel-

(2) Tanta era l' ignoranza, e la rusticità di que' secoli tenebrosi, che lo stesso Carlo Magno, Uomo anche nelle Lettere dei più illuminati del suo tempo appena sapeva scrivere. Eginardo suo Secretario e Intendente delle Fabbriche, nella Vita di quest' Imperadore dice espressamente così: *Tentabat & scribere, Tabulasque & Codicillos ad hoc in Lectulo sub cervicalibus circumferre solebat, ut cum vacuum tempus esset, manum effingendis Litteris adsuesceret; sed parum successit labor præposterus ac sero incboatus*. Il P. Pagi *apud Baronium ad an.* 782. *num.* 8. s' ingegna di dare un altra iuterpetrazione alla sopral·legata testimonianza di Eginardo, seguitando in ciò il Lambeccio nel *Lib. II. Biblioth. Cæs. pag.* 264.; Ma le parole degl' Istorici Umani hanno un solo senso, al che non ha forse riflettuto il Teologo Pagi. Senza che è troppo noto, che i Principi di quel tempo, quando volevano scriversi, erano obbligati di ricorrere a qualche Cherico, e servirsi della sua mano, mettendo solamente il loro monogramma o sigillo nel fondo della lettera. *I Vescovi stessi, che occupavano le prime sedi* (dice il Deslandes Hist. Crit. de la Phil. tom. III. Chap. XXXIX. n. IX.) *potevano appena balbettare le parole sacramentali*.

delmente sfigurata dall' ignoranza e dalla barbarie, e risvegliò dall' antico letargo il genio, il gusto, le Arti, l' industria. I Letterati Greci fuggitivi dinanzi alla ferocia Ottomanna ebbero tantosto un gran numero di Discepoli, e d' Imitatori in Italia. Non bisogna per altro credere che gl' Ingegni passassero tutto in un colpo dalle tenebre alla luce: Si dovette passare per un lungo crepuscolo, che durò per un secolo e più; e il tragitto fu aspro, intricato e spinoso. Ognuno si applicò da principio allo studio delle Lettere Umane, alla Lingua Greca e latina, ai Testi Originali, alla Critica, alla correzione degli antichi Codici e Manoscritti; e si attese più allora a scrivere bene e pulitamente in latino, che a scrivere giudiziosamente, a cercare i fiori della Rettorica, che a studiar la Natura, ad ordinar un discorso ed abbellirlo con arte, che a scoprire una verità interessante. Ma tutti questi preliminari erano d' un' assoluta necessità: Gli Uomini avevano disimparato a pensare: Perdendo la traccia de' buoni Autori, che scrissero nei bei giorni di Atene, e di Roma, nei secoli di Pericle e di Augusto, si perdette il sentimento, e sino quasi l' abito di meditare: I bisogni dello spirito, quando per un certo spazio di tempo non si son soddisfatti, diventano pressochè irreparabili. Perciò allorchè verso la fine del quindicesimo secolo il buon Gusto portato in Italia dai Greci risvegliò gli Uomini Pensatori, e li fece accorti della propria miseria e imbecillità, la necessità li costrinse a dirizzarsi agli antichi, a studiarne le lingue, a rilevarne le bellezze per ricominciarne di là dove si era finito. Bisognò riguardare i secoli precedenti come tempi, in cui si era smarrito il filo del vero, del

bello

bello, e in cui la memoria delle produzioni ammirabili de' Greci e Romani si era interamente perduta: Bisognò dunque prender le mosse dallo studio delle lor Lingue per ritornare sul diritto sentiero: E facendo poi tutti a gara d' imitare que' perfettisimi Modelli dell' Antichità, si cominciò a prender la tintura del loro spirito, e quell' aria nobile e semplice congiunta alla più passionata eloquenza, che tanto grandeggia nelle Opere degli Antichi. Così il più gran merito del quindicesimo e sedicesimo secolo fu di aver letti e comentati i più eccellenti scrittori Greci e Latini, d' aver analizzate le loro bellezze, e di aver saputo imitarli nella prosa e nel verso.

Ma finalmente questo discernimento dell' ottimo nelle Belle Lettere, questo studio della Bella Natura fatto su i gran Modelli di Atene, e di Roma doveva insensibilmente influire nelle Scienze e nella Filosofia. Era impossibile, che ad Uomini ingentiliti dallo studio di quanto vantar può di più grazioso e leggiadro l' Antichità piacesse il lezzo e la barbarie degli Scolastici, i quali parlando dal Tripode, e tralle oscurità ricoprendosi con una specie di tirannia esigevano la venerazione dovuta agli Oracoli. Aristotile cacciato già da Atene dagli antichi Sacèrdoti, accolto da' nostri con qualche varietà però di fortuna, avea preso già da quindici secoli, benchè confuso e maltrattato dagl' Interpetri Arabi e ingarbugliato dagli Scolastici, un tal ascendente sopra tutti gl' Ingegni, che era delitto di fellonia il sottrarsi al giogo della sua autorità; e il far uso della propria ragione, e oltrepassare i confini dell' Arabesca Filosofià egualmente era pericoloso, che il voler cangiare i Termini del Pomerio dell' antica Roma, alla custodia de' quali religiosamen-

te

te dagli Auguri si vegliava. S' innestava eziandio più che mai colla Religione la Filosofia, e i Teologhi di quell' età sebbene si attenti a tener lontano l' errore confermavano col loro esempio questa strana condotta, e nelle loro opere facevano dipendere una gran parte delle pruove della Religione, altronde sì stabilmente appoggiata, dall' autorità di Aristotele. Ond' è, che il dottissimo Istorico del Concilio di Trento ebbe a dire colla sua ordinaria franchezza, che *senza Aristotele noi mancavamo di molti Articoli di Fede*; la qual preposizione ridotta al suo vero senso, non altro significa se non che i venerabili Padri e Teologi di quel Sacro Augusto Consesso si servirono alcuna volta delle frasi, e degl' Insegnamenti Aristoticelici (*a*).

Ma già si accostava il tempo della rivoluzione. Il Gusto delle Belle Lettere generalmente introdotto avea lentamente preparati e disposti gli Animi Pensatori alla ribellione contro l' illegitima Autorità di Aristotele (3).

I pri-

(*a*) *Gli Intendenti dell' Ecclesiastica Historia dicevano, che in tutti i Concilj tenuti nella Chiesa dal tempo degli Apostoli fino a quell' ora, posti tutti insieme, mai erano stati decisi tanti articoli, quanto in quella sola sessione, in che haveva una gran parte Aristotele coll' haver distinto esattamente tutti i generi delle Cause, a che se egli non si fosse adoperato, noi mancavamo di molti articoli di Fede*. Frà Paolo *Stor. &c.*

(3) Anche prima del sedicesimo Secolo, e verso il fine del quindicesimo alcuni Ingegni sublimi già cominciavano ad accorgersi della rozzezza della Filosofia dominante. Basti per tutti la testimonianza di due Uomini insigni di quel tempo, cioè Niccolò Leonico, il primo che bandisse dalle Scuole Pubbliche la barbarie degli Averroisti, e introducesse la lezione de' testi Greci, e Giovanni Pico Mirandolano, del quale il Conringio *De Scriptoribus Sæculi XV. Cap.II.* parla così: *Ex Græcorum Exsulum Schola profecti sunt Joannes Picus Mirandulæ, ac Concordiæ Comes, ingenii humani Phœnix, ac plane stupendum miraculum &c.* Ora il primo in un suo Dialogo intitolato *Peripatetico* così ragiona: *Tantum abest, ut ab istiusmodi hominibus exculti aliquid erudi-*

I primi tentativi non riuſcirono; ma ſi accrebbe ſempre più la forza e il coraggio. Finalmente ſul principio del diciaſſetteſimo ſecolo ſurſero Vindici della Ragione tre Uumini originali, e ſublimi, nati per far epoca nei faſti dello ſpirito umano, e per cangiar la faccia delle coſe, Bacone di Veruliamo in Inghilterra, Carteſio in Francia, e Galileo in Italia, Uomini degni dell'ammirazione di tutti i ſecoli, e per dir tutto in una parola degni di ſtare a fianchi di Newton; i quali dopo aver roveſciato l'Arabeſco edifizio della Filoſofia Ariſtotelica, e piantati i fondamenti del ſolido Tempio, che Newton poi innalzò e conſacrò alla Verità, pagarono il tributo, ſolito pagarſi dagli Uomini grandi, all'ingratitudine e malignità de' loro contemporanei (4). Ora prima

eruditique diſcas, ut e contrario ſi quid eruditi prius excultique didiceris, cum ad illos acceſſeris, eorum contagio procul dubio dedocearis oporteat. An non ego decem integros annos horum auditoria, ne dicam luſtra, adſidua contrivi opera? omneſque illorum ineptias, & futiles captionum tricas, ſiccis, ut ajunt, auribus ebibi? anxie ſemper quæritans, ſi quid inde excerpere, poſſem, ne vacuis, quod dicunt, manibus & oſcitans domum redirem: Verum, Dii immortales, quam rerum inanitatem apud illos, quantam bonarum litterarum ſolitudinem reperi! In quo tamen, ut in malis, nihil mihi magis ſapere viſus ſum, quam quod cum illis deſipere aliquando deſtiti; neque per omne vitæ ſpatium, ut plerique ſolent, in cœnoſa illa ignorantiæ voragine demerſus contabui. E il ſecondo in una ſua lettera ad Ermolano Barbaro così ſcrive: *Dum barbaros hos Philoſophos inſectaris, quos dicis haberi vulgo ſordidos, rudes, incultos, quos nec vixiſſe viventes ne dum extincti vivant, & ſi nunc vivant, vivere in pœnam & contumeliam; ita hercules ſum commotus, ita me puduit, piguitque ſtudiorum meorum (jam enim ſexennium apud illos verſor) ut nihil minus me feciſſe velim, quam in tam nihili facienda re tam laborioſe contendiſſe. Perdiderim ego, inquam, apud Averroem meliores annos, tantas vigilias, quibus potuerim in bonis litteris fortaſſis nonnihil eſſe*.

(4) A tutti ſon noti i diſaſtri e i roveſcj di fortuna accaduti a queſti tre grand'Uomini, e forſe meritati dal primo; ma non è forſe noto egualmente, che i Perſecutori del Galileo Martire della Ragione, e dell'Aſtronomìa furo-

ma eziandio che l'agitazione, e il fermento eccitato nel Regno delle Lettere dai mentovati Triumviri della Filosofia si propagasse da un'estremità all'altra d'Europa, e tutto si risentisse della gran rivoluzione prodotta nelle idee degli Uomini, mentre nella nostra Italia le Università di Bologna, di Pavia, di Pisa, e di Padova si contendevano a gara il primato nel far fiorire gli studj, e aprire l'entrata al vero metodo di filosofare, e asterger lo squallore dell'anticha barbarie, erano già sorti sotto il Cielo Lombardo, ad immortale onore di queste felici Contrade due sommi ingegni, Girolamo Cardano, e Bonaventura Cavalieri, che occuperanno sempre un ragguardevolissimo posto nella Storia delle matematiche, e possono a gran ragione pretendere un distinto luogo nel picciol Catalogo degl' Inventori.

E primieramente per riguardo al Cardano, non v'è chi non sappia la parte ch'egli ha avuta grandissima nel promuovere, e ajutare il più gran parto del ingegno Italiano, cioè l'Algebra allora nascente: Egli fu il primo a scoprire la moltiplicità dei Valori del incognita nelle equazioni, e la loro distinzione in positivi, e negativi; la quale scoperta con un'altra di Francesco Vieta sopra i cœfficienti dei termini delle equazioni è stata di poi il germe, e il principal fondamento di tutte quelle di Harriot, e Descartes sopra l'analisi, e risoluzione delle isteffe equazioni: Ed una siffat-

furono alcuni Membri di quell'estinto Corpo sempre nemico dei progressi della Ragione, del quale un bizzarro Ingegno Napoletano ne ritrovava l'origine negli Accusatori di Socrate. Si può vedere su ciò Ugone Grozio contemporaneo del Galileo in una sua Lettera a Isacco Vossio: dove dice *Galileus Galilei, Vir in omni Mathematum parte summus &c.*

fiffatta invenzione di Cardano trovafi efpreffa in termini chiari e precifi nella fua *Ars Magna*. E' ben verò però, ch' egli lafciò la fua fcoperta imperfetta, ed avendo in mano il filo d' Arianna, pare non abbia faputo trovare la via per ufcire dal Laberinto: imperciocchè dell' ufo delle radici negative egli non parla, il che fa fofpettare averle egli riguardate come inutili; delle radici poi eguali, e affette del medefimo fegno non ne conta mai che una fola in qualfivoglia equazione, e così fembra diftruggere con una mano quello che edificava coll' altra. Se poi nella rifoluzione delle equazioni cubiche, ritrovato importantiffimo di Scipione Ferreo, e di Niccolò Tartalea, il Cardano non può pretendere alla gloria d' Inventore, benchè le formole di quefta rifoluzione portino il fuo nome, per effere ftato il primo a pubblicarle comunicategli dal Tartalea, può però con ogni diritto arrogarfi il titolo d'Illuftratore, sì per avere dimoftrato il metodo di Tartalea, sì per averlo eftefo a tutti i cafi poffibili delle equazioni cubiche, limitato prima a quei foli, in cui il fecondo termine mancava; la qual eftenfione di metodo, benchè faciliffima oggigorno che l' Algebra da tanti eccellenti Ingegni è ftata illuftrata, efigeva però a' tempi di Cardano non mediocre acume e deftrezza. Fu bensì il primo il Cardano ad accorgerfi di un cafo delle equazioni cubiche, in cui l' eftrazione della radice quadrata, che entra nella formola, diventa impoffibile, e contraddittoria; nel che confifte il tanto famofo *Cafo Irreducibile*, che è ftato, e farà fempre l' *experimentum crucis*, e il nodo gordiano degli Algebrifti: Era per altro facile ad accorgerfene, ed è affai forprendente, che quando Cardano

dano comunicò la sua osservazione al Tartalea, questi l' abbia potuta riguardare come un gingillo, con cui si voleva oscurar la sua gloria, e diminuire il merito delle regole da se, e dal Ferreo ritrovate. Intanto *sarà sempre glorioso* (dice Fontenelle nella Storia dell' Accademia dell' anno 1705.) *ai primi Autori, i quali hanno lavorato intorno all' Algebra, che quelle difficoltà, che essi non poterono vincere, non si sieno ancora sormontate. Il caso irreducibile del terzo grado è ancor tale come lo era a tempo di Cardano, giacchè l' Algebra non è propriamente conosciuta che da dugento anni in quà, e noi la abbiamo ricevuta dalle mani degli Italiani.* Questi sono i passi fatti dal Cardano in una Scienza allora nuova ed a pochissimi eletti accessibile, e cinta d' ogn' intorno di triboli e spine, che il Cardano colla penetrazione del suo ingegno ha saputo in parte svellere, ed estirpare. Nelle altre sue Opere poi, che formano una collezione immensa di dieci volumi in foglio, non si conosce più il Cardano Algebrista: Sembra, che il suo spirito siasi come rarefatto ed estenuato nell' ampiezza e vastità di tante e tanto varie sue produzioni, come quei fiumi reali, che tanto più perdon di fondo quanto più si dilatano e acquistano in superficie. Brillano è vero di gran lampi d' ingegno tutte le Opere di quest' Uomo, ma sono lampi passaggieri e momentanei in una notte tenebrosa. Il fanatismo, la superstizione, la credulità formano il principal carattere di tutti i suoi Libri. Non vi è femminuccia tanto imbecille, la quale possa credere o sognare inezie maggiori di quelle, che a sangue freddo e tranquillamente scrive il Cardano in ogni pagina delle sue Opere, le quali saranno un eterno

no monumento dei delirj, e delle debolezze, in cui può cadere l'ingegno umano non regolato da un retto giudizio. Nè si può dire, che questi fossero vizj del secolo, non della persona; imperciocchè i dotti, e avveduti Uomini di quel tempo avevano già cominciato a rinvenire dalle superstiose scempiaggini dei secoli tenebrosi; oltrecchè niun sognatore vi fu mai sì vaneggiante, il quale ne spacciasse tante e tanto stravaganti, come fece il Cardano. Basta leggere la sola sua vita scritta da lui medesimo, per intendere che il suo capo era lavorato sul torno della pazzia; dico la *sola* sua *vita*, giacchè lo studio delle altre sue Opere io non avrei cuore di consigliarlo, nè anche ai più intrepidi e agguerriti nelle letture sonnifere. In mezzo però a tante stravaganze non si può negare che Cardano non mostri uno spirito vasto, e una grande sottigliezza d'ingegno: E s'egli avesse potuto imbrigliare la sua immaginazione stemperata e folleggiante, e contenersi nei limiti che prescrive un buon metodo di studiare, avrebbe reso degl'importanti servigj alle Matematiche, alla Filosofia, e alla Medicina. Dai semi di alcuni pensieri grandi originali e sublimi, sparsi in diversi luoghi delle opere sue si raccoglie quello, che egli era capace di fare, se (come dice di Ovidio Quintiliano Inst. Orat. lib. X. Cap. I.) *ingenio suo temperare quam indulgere maluisset*. Scrivasi dunque appiè della sua Statua così: *velles eum suo ingenio dixisse, alieno judicio* (5).

(5) Ita Quint. loc. cit. de Seneca loquitur.

OSSERVAZIONE
SOPRA
L' ACIDO VETRIOLICO
TROVATO NATURALMENTE PURO, CONCRETO, E NON COMBINATO

DI GIUSEPPE BALDASSARRI

PUBBLICO PROFESSORE D' ISTORIA NATURALE, E DI CHIMICA NELL' UNIVERSITA' DI SIENA.

SOtto il nome di Acido Vetriolico s' intende comunemente da i Naturalisti, e da i Chimici non solo quello, che per mezzo della distillazione si estrae dal Vetriolo, o colla combustione dallo Zolfo, ma un' acido naturale, semplice, puro, e non combinato con altra sostanza, ed un' tal nome si è dato a quest' ultimo, perchè tale appunto si estrae dal Vetriolo, quale acido si ritrova nel maggior grado di purità, che possa aversi, per essere assolutamente senza alcun' odore, e colore, rassomigliandosi per questo Capo all' acqua.

I più dotti, e profondi Chimici, e sopratutto l' Illustre Stahlio, riguardano quest' Acido Vetriolico naturale la sola sostanza per se stessa essenzialmente salina, e che per l' unione, che contrahe con differenti altre sostanze non saline, è capace di formare la serie innu-

innumerabile di altre materie ſaline meno ſemplici, che ci preſentano l' Arte, e la natura. Un numero di fenomeni particolari, le proprietà delle ſoſtanze ſaline, ed i principj della chimica moſtrano un grande accordo con queſta idea generale, la quale moſtra d' avere una grand' aria di verità, ma ſe ſi eſamina diligentemente, ſi troverà mancarle molti fatti, ed eſperienze per coſtituirla del Carattere d' una verità dimoſtrativamente provata.

Ma comunque ſiaſi, è certo, che queſto Acido naturale per altro ſemplice, e puro, trovaſi ordinariamente combinato con altre ſoſtanze, per la gran' facilità, che hà di ſcioglierle, e di unirſi, e legarſi con eſſe. Quindi è che ſi accoppia col Flogiſtico, con i ſali Alcalici fiſſi, e volatili, colle terre aſſorbenti, con l'Argille, col Ferro, col Rame, col Zinco, di dove riſultano lo Zolſo, i Sali terzi, i Spati, i Geſſi, le Seleniti, le Stalatiti, i Vetrioli, l'Allume.

Da queſto principio deriva il ſentimento coſtante de i più accreditati Chimici, che il predetto Acido Vetriolico non ſi trovi giammai naturalmente puro, e ſemplice, cioè a dire ſolo, e ſenza eſſere intimamente combinato con qualche altra ſoſtanza: *Nullibi autem, quantum ſcimus, purum, ſive in fluida, ſive in ſolideſcente forma occurrit* diſſe il Juachero (Conſpect. Chym. Tom. 8, Tab. 58.) parlando dell' Acido univerſale, o Vetriolico, e poco dopo ſoggiunge *Acidum univerſale, licet nunquam purum, & ſincerum quantum adhuc innotuit, in terræ viſceribus reperiatur, ſed unicè Sulphuris mixto inditum ſit, agnoſcimus tamen illud pro ſempliciſſimo &c.* Il dottiſſimo Autore del Dizionario chimico nell' Articolo

ticolo *Acide Vetriolique* così si spiega „ On ne trouve
„ point dans la nature d' acide Vitriolique pur, c' et
„ a dire, seul, & nullement combinè avec aucune au-
„ tre espece de Corps; ce qui vient de la grande
„ quantitè des substances differentes, qu' il est en etat
„ de dissoudre, & de la facilitè avec la quelle il se
„ constituè avec les diverses corps, a misure qu' il les
„ rencontre „ Poi soggiunge „ Il est clair, pur ce qui
„ vient d' etre dit, de l' etat, ou se trouve naturelle-
„ mente, & abitualmente l' acide Vitriolique, qu' on
„ ne peut l' obtenir seul, & pur, que par des opera-
„ tions particulieres de l' art, c' est a dire, en decom-
„ posant ceux des corps, qui en contiennent le plus,
„ & dont on peut le retirer plus facilement; ces corps
„ sont le soufre, & les vitriols „ Lo stesso si conferma
dal celebre Sig. Beaumè nel suo Manuale di chimica
pag. 81. ove dice „ Cet acide (parla del Vetriolico)
„ ne sè trouve jamais pur dans la nature a cause de la
„ grande disposition, qu' il a pour s' unir, & se com-
„ biner avec tous le corps, dans les quels il est com-
„ binè „ ed il Sig. Bucquet nella sua Introduzione allo
„ studio dei corpi minerali Tom. 1. pag. 273. così si
esprime „ on ne rencontre en aucun endroit l' acide vi-
„ triolique pur „

Dalle addotte autorità adunque, e da altre, che averei possuto addurre ad evidenza risulta il sentimento, che comunemente corre intorno all' acido Vetriolico, cioè che questo non si trovi giammai naturalmente solo, e senza essere combinato con qualche altra sostanza e che tale si ottenga solo per mezzo della distillazione del Vetriolo, e dell' Allume, o della combustione dello Zolfo.

In

In mezzo per altro a questa comune, e profondamente radicata opinione, mi avanzerò ad esporre qualmente in congiuntura di alcune mie osservazioni fatte nell' Anno scorso intorno alle Acque Termali dette di S. Filippo nel Territorio Senese, mi è sortito di ritrovare in una grotta incavata negli Ammassamenti di Tartaro deposto dalle medesime un' vero Sale vitriolico puro, sincero, naturalmente concreto, e senza alcuna minima combinazione con altre sostanze, e perciò esser questo una eccezione alla regola generale fissata da i Chimici. Intanto ad oggetto di caminare col maggior' ordine, e chiarezza possibile, credo necessario il cominciare dalla descrizione del luogo, dell' Acqua, delle deposizioni tartarose, e della Grotta già mentovata.

Dalla parte Meridionale di Siena, & in distanza della medesima di trenta, e più miglia in circa, s' erge un' altissimo Monte, chiamato *Monte Amiato*, e volgarmente *Montagna di Santa Fiora*, in cima del quale in secoli da noi remotissimi, apparisce essere stato acceso un' Vulcano, già da tempo estinto, conforme ad evidenza raccogliesi dalle Lave, Pomici, vetrificazioni, ed altri avanzi Vulcanici, che si osservano ammassati nella superficie del medesimo, scoperta dovuta all' immortal' Bottanico Fiorentino Pier' Antonio Micheli. Il monte suddetto nell' abbassarsi dalla sua Cima verso la Valdorcia per quella parte, che riguarda il Greco a Levante rialza il suo fianco in un' altro piccolo monte, chiamato comunemente il *Zoccolino*. Alle falde di questo secondo monte scorga un' acqua Termale, chiamata il Bagno di S. Filippo, la quale quantunque di pre-

presente scaturisca in una Collina molto al di sotto delle falde suddette, nondimeno mostra di essere uscita anticamente all' aperto dalle falde medesime, mentre un' continuo non interrotto ammassamento di un' Tartaro bianchissimo deposto da detta Acqua Termale si stende da queste falde fino al luogo dell' odierna sorgente. Quivi ancora si osserva, che al giorno d' oggi si chiudono successivamente le aperture dalle quali sgorga l' Acqua a motivo del Tartaro dalla medesima deposto, onde è costretta ad aprirsi sempre più basso nuove uscite, dalle quali possa sboccare. Deriva quest' effetto dall' aggrumarsi immediatamente il Tartaro, tosto che l' Acqua giunge al contatto dell' aria esterna, conforme si osserva ancora in altre Acque Termali, mentre in altre poi, che sono parimente Termali, non si forma l' ingrummamento del Tartaro nel luogo dello sbocco, ma doppo essere l' Acqua scorsa per qualche tratto ne' suoi canali, come in quelle di Vignone, del Bagno di Santa Agnese di Chianciano, ed in altre.

In un' sito di questa deposizione Tartarosa posto tra le falde del Zoccolino, ed il luogo dove presentemente sboccano le varie polle di quest' Acqua Termale, e dove detta deposizione pende verso Tramontana, si osserva un' ampia Grotta incavata nel Tartaro, nella quale per due aperture si può entrare, ed egualmente uscire all' aria aperta.

Vaghissimo spettacolo rappresenta agl' occhi di un Naturalista l' interna cavità di questa Grotta, poichè si osserva il fondo tutto ricoperto da una bellissima crosta gialla di Zolfo minutamente cristallizzato, quale incrostatura si rialza attaccata alle pareti per l' altezza

tezza di un'braccio, e mezzo incirca, formando in tal guiſa una bella faſcia gialla, che a tale altezza circonda la parte più baſſa di tutte le pareti della Grotta. I Corpi eſtranei poi, che ſi trovano in detto fondo, come Legni, Foglie di Alberi, Erbe, Oſſa di animali, e Pietre, traſportatevi dal Vento, o da altra cagione, ſi rinvengono tutti coperti da una croſta di Zolfo di maggiore, o minor' groſſezza a proporzione del tempo, per cui detti Corpi vi anno ſoggiornato.

Terminata queſta Zona Sulfurea, ſi ſcorge nel rimanente delle Pareti, e nella volta della Grotta una congerie d'innumerabili gruppi di una bianchiſſima fioritura lanugginoſa, quali gruppi, per ſervirmi di una volgare ſimilitudine, anno qualche raſſomiglianza alle palle del Cavol' Fiore. Accoſtate alla lingua queſte fioriture, vi producono un' impreſſione di ſapore acido, ma di un' acido perfettamente ſimile a quello dello Spirito cavato per diſtillazione dal Vetriolo, e non laſcia in bocca quella ſenſazione di auſtero, o di aſtringente, che vi laſciano i Vetrioli, o l' Allume. Se attentamente ſi oſſervi queſta fioritura, o ſi guardi con una Lente, ſi ritrova eſſere un' aggregato di minutiſſimi Fili, e Criſtalli Salini ramoſi, traſparenti, e compoſti di varie faccette, ma non può per altro determinarſene la preciſa figura.

Lavati più volte con Acqua queſti gruppi ſi ſcioglie agevolmente la parte ſalina, e rimangono i medeſimi con una ſuperficie aſpra, ed ineguale a motivo d' innumerabili punte, piramidi, e criſtallizazioni pietroſe totalmente inſipide, e indiſſolubili nell' Acqua uſata non in doſe eceſſiva.

T Dal

Dal fondo della Grotta esala un' caldo vapore, che spande un' ingrato odore sulfureo, e che si alza in distanza di un' braccio, e mezzo in circa, cioè a quella stessa altezza a cui si estende la fascia, o incrostatura dello Zolfo. Comparisce detto caldo vapore in forma di un' sottilissimo fumo, o nebbia; ed è suffocativo degli Animali, qualora si trovano inviluppati in quella Atmosfera, e in fatti vi trovai morti diversi insetti come Farfalle, Mosche &c. Alla predetta altezza si eleva il mentovato vapore allora quando spirano i venti Meridionali, ma allo spirare de i Settentrionali tosto svanisce, e stando in piedi nella Grotta non si sente alle gambe il nominato calore, conforme per replicate prove mi sono assicurato. In vicinanza di detta Grotta, ve ne sono alcune altre, ma molto più piccole, nelle quali seguono presso a poco gl' istessi fenomeni.

Ma soprattutto merita di essere considerata una lunga fenditura aperta in questa gran' massa di Tartaro, che passa in poca distanza avanti l' imboccatura di detta Grotta, la cui profondità sarà di trenta, e più braccia, e guardando dall' alto si scorgono le pareti di questo gran' Cretto, pure incrostate di Zolfo, e al di sopra di questo vi è la mentovata bianchissima fioritura.

Questa breve, e succinta descrizione credo, che sarà più che bastante per quanto hò in animo di provare; e chi bramasse una più estesa notizia di questo luogo, potrà leggere la bella descrizione del Casale, e Bagni di S. Filippo distesa dall' eruditissimo Signor Dottor Leonardo Vegni, e dirette al chiarissimo Signor Dottor Gaetano Monti Professore d' Istoria naturale

nell'

nell' Istituto di Bologna; ed io intanto passerò alla considerazione di quanto hò finora notato.

L'Esalazione, che come dissi, s' alza dal fondo di questa Grotta, deve per ogni riguardo considerarsi per una emanazione di ciò, che da i moderni Chimici si chiama col nome di Spirito Sulfureo Volatile, quale consiste in un' complesso di Acido Vetriolico universale acquoso, unito debolmente ad una porzione di Flogistico, quale li compartisce alcune proprietà che non aveva in stato di puro Acido Vitriolico. Sono diverse queste proprietà, poichè l' odore dello Spirito Sulfureo Volatile, ch' è di Zolfo bruciato, è sì vivo, e sì penetrante, che può in un' subito soffogare qualunque animale. Questo appunto succede nella nostra esalazione, poichè, come dissi, trovai nel fondo della Grotta molti insetti morti, e vi gettai vivo quel insetto, chiamato dal Vallisnieri Ragno-Locusta, & immediatamente vi morì. Un mio compagno, che inavertentemente si era abbassato col capo dentro alla sfera di attività di questa esalazione, sentì penetrarsi nella trachea un' alito soffocativo, che l' obbligò a rialzare prontamente il capo.

Altra proprietà possiede lo Spirito Sulfureo Volatile, che è quella di distruggere il colore de i Corpi. Gettai nel fondo della Grotta un' pezzo di Carta turchina, e in breve tempo si scolorì, e divenne cenerina; si scolorì parimente una Fettuccia di seta di colore cremisi, che ivi avevo collocata. Tutto l' Argento, che avevamo indosso tanto io, che due miei compagni, consistente in Fibbie, Cassa d' Orologio, e Denari, perdette lo splendore metallico,

 si sco-

ſi ſcolorì, e divenne nero con qualche meſcuglio di color' d' oro, in quel tempo, che ſi dimorò dentro la Grotta. Da tutto ciò dunque chiaramente riſulta, che la deſcritta eſalazione altro non è che una emanazione di ciò, che dai moderni Chimici chiamaſi col nome di Spirito Sulfureo Volatile, cioè di un' compoſto d' Acido Vetriolico univerſale, d' Acqua, e di Flogiſtico.

Siccome in tempo della noſtra permanenza dentro la Grotta, ſi ſperimentava un' certo vapore caldo a i piedi, ed alle gambe, che ſi eſtendeva fino a i ginocchi, volli oſſervare a qual' grado ſi ſollevaſſe il Mercurio nel Termometro, perciò poſto queſto nel fondo della Grotta, in cui il Mercurio all' aria aperta ſtava dodici gradi ſopra il punto della congelazione ſecondo la Scala di Reaumur, e avendovelo tenuto per lo ſpazio di mezz' ora in circa, ſi ritrovò, che il Mercurio era ſalito fino a gradi venti ſopra il detto punto della congelazione. Il Sig. della Condamine ancora oſſervò nella Grotta del Cane di Pozzuolo, che il Termometro dello Spirito di Vino di Monſieur Reaumur collocato nella Grotta in una mezz' ora da i gradi 12. ſalì fino a i 30. ſopra il punto di congelazione, ſiccome può vederſi dalla deſcrizione del ſuo viaggio in Italia, inſerita nelle memorie dell' Accademia Reale delle Scienze di Parigi per l' Anno 1757. queſti fatti diſcordano da quanto aſſeriſce il Signor Bucquet nella ſua Introduzione allo ſtudio dei Corpi minerali, il quale nel Tom. 2. pag. 20. parlando di queſte eſalazioni, dice che con tutto ſiano calde, non inducono alcu-

alcuna mutazione nei Termometri, ed ecco le ſue preciſe parole „ Cette vapeur quoique chaude eteint les lumieres, & empêche la detonation de la poudre a „ Canon: d' ailleurs elle ne fait eprouver variation aux „ Thermometres, & Barometres, qu' on y plonge. „

Queſto Spirito Sulfureo Volatile, cioè queſta eſalazione compoſta d'Acido Vetriolico, d'Acqua, e di Flogiſtico giunta all' aria aperta nel vano di queſta Grotta, che può conſiderarſi come un' maraviglioſo Lambicco appreſtato dalla Natura; ſi oſſerva ſcomporſi, ed entrare in nuove combinazioni. L' Acido Vetriolico, che ſtante l' interpoſizione della quantità dell' Acqua eceſſiva per la naturale ſua compoſizione, non aveva poſſuto avanti contrarre una intrinſeca combinazione colla parte infiammabile, quivi poi ſi uniſce colla medeſima in ſtato di ſiccità, e forma lo Zolfo, che ſi attacca, e ſi criſtallizza nel fondo, e nelle pareti della Grotta, e ſopra gl' altri Corpi Solidi, che incontra diſperſi nel fondo ſuddetto. Si ſa che l' Acido Vetriolico ha maggiore affinità col Flogiſtico, che con qualunque altra ſoſtanza, conforme coſta dalla tavola delle affinità di Geoffroy, nella quale ſi oſſerva che il Flogiſtico ottiene il primo luogo frà le affinità, che anno diverſi corpi con queſto Acido. Lo ſteſſo confermaſi dalla Tavola delle affinità corretta, ed eccreſciuta in qualche parte da Monſieur Rovelle; ed il Sig. Filippo Limburgo nella Tavola delle affinità, da eſſo notabilmente ampliata nella ſua belliſſima Diſſertazione ſopra le Affinità Chimiche, dimoſtra, che non ſolamente l' Acido Vetriolico, ma anche gl' altri Acidi Minerali, e gli ſteſſi

Acidi

Acidi Vegetabili, anno maggiore affinità col Flogisti-co, che con tutte le altre sostanze.

Ciò supposto qui chiaramente ci fa conoscere l' osservazione, che in questa circostanza l' Acido Universale, o Vetriolico esercita la sua grande azione sopra il principio infiammabile, si separa dalla sostanza acquosa, e si riduce in stato di siccità, condizione necessaria, ed essenziale acciocchè l' Acido col Flogistico possa costituire lo Zolfo. Che la parte acquosa resti separata dagl' altri due principj, me lo fecero apertamente conoscere tutti quei Corpi estranei, che dissi avere ritrovati incrostati di Zolfo nel fondo della Grotta, cioè foglie d' Alberi, Legni, & Erbe, quali tutti erano bagnati, e grondanti di umido, ed accostati alla lingua mi dimostrarono essere quest' umido un' acqua affatto insipida, e simile all' acqua commune, e niente acida conforme si sarebbe a prima giunta creduto. Il Cannello stesso del Termometro, che conforme dissi, tenni per mezz'ora sopra il fondo della Grotta, era grondante di detta insipida umidità, siccome lo era ancora la Crosta dello Zolfo attaccata al fondo, ed alle pareti della Grotta. Questa natural separazione dell' acqua dallo spirito acido tosto che giunge all' aria aperta nel vano di questa Grotta, si comprende ancora dal sapersi, che l' acque che sgorgano dalla terra ripiene di questo spirito, in breve tempo lo perdono, e ne restano spogliate, se si tengono esposte all' aria.

Nel profondissimo Cretto poi, che dissi passare avanti le imboccature della Grotta, si osserva l' incrostamento Sulfureo estendersi ad una altezza incompara-

bil-

bilmente maggiore, ma per essere questo inaccessibile, e pericoloso a motivo del soffocante vapore, non mi fu possibile il determinarla con qualche precisione; osservai bensì che a detto incrostamento succedevano al di sopra le stesse fioriture saline. Sembra molto verisimile, che per ritrovarsi lo spirito Sulfureo ristretto tra le Pareti altissime di questa gran' fessura abbia campo di entrare in nuova combinazione, per un' tratto maggiore, dove che nella Grotta, deve in parte dissiparsi a cagione delle due ampie bocche, che danno l' ingresso nella medesima, e per conseguenza deve ancora lo Zolfo aggrumarsi a minore altezza.

Una porzione dunque di questo Flogistico si unisce con altra porzione di acido, e forma lo Zolfo; altra porzione bisogna credere, che svanisca per le bocche della Grotta, argomentandosi dall' odore Sulfureo, che dalla Grotta medesima si tramanda all' aria aperta. Quì in tanto si vede, che una porzione di acido, che non si è combinata col principio infiammabile, ne si è dissipata nell' aria, incontrando le pareti, e la volta della Grotta, che sono formate dal Tartaro deposto anticamente dalle Acque, e che è di natura Calcaria, mentre lo Spirito di Nitro, ed altri acidi bollono vivamente con esso, detto acido scioglie questo Tartaro, vi si unisce, e forma le descritte concrezioni, e costituisce in tal guisa una specie di Sale, o Concrezione Selenetica. Che queste tali Concrezioni siano un' Sale Selenitico, cioè un' composto di Terra Calcaria, e di Acido Vetriolico combinati a perfetta saturazione, chiaramente apparisce dal non suscitarsi alcuna ebullizione allor' quando vi si versa sopra

pra l'Acquaforte, dove che verſata la medeſima ſopra il Tartaro, in cui è incavata la Grotta, vi bolle con molta veemenza, ſiccome ancora bolle moltiſſimo con alcune Concrezioni alabaſtrine, che ſi trovano meſcolate col Tartaro.

Dopo, che queſt' Acido Vetriolico ha ſaturata perfettamente la Terra, e coſtituita una Concrezione ſelenitica, continua a deporſi ſopra la medeſima, ma per eſſere eſſa perfettamente ſaturata, non può ulteriormente combinarſi colla Terra, ma ſi oſſerva attaccarviſi ſopra in qualità di puro Acido, ed in figura di minutiſſimi Criſtalli, e di filamenti a guiſa di una lanuggine, o di una muffa. Or queſto è appunto l'Acido Vetriolico puro, concreto, e non combinato, e che mi luſingo di avere trovato tale naturalmente, il che è mio aſſunto adeſſo il dimoſtrare.

In primo luogo ſe ſi accoſta queſta fioritura ſalina alla lingua, ſi ſperimenta ſopra di eſſa una impreſſione, e ſapore di Acido totalmente ſimile a quello, che vi produce lo ſpirito cavato per diſtillazione dal Vetriolo, e dall' Allume, o per combuſtione dallo Zolfo, ne riſveglia quella ſenſazione di aſtringente, di auſtero, o di dolce, che vi produce detto Acido combinato colle ſoſtanze metalliche, o terree, cioè il Vetriolo, e l'Allume,

In ſecondo luogo la predetta fioritura bolle furioſamente con l'Olio di Tartaro, come appunto accade con l' Acido Vetriolico puro, dove che allora quando è combinato ſi uniſce placidamente colle ſoſtanze alcaline, ſenza alcun' indizio di tumulto, o di effervescenza.

Oltre

Oltre a ciò le predette fioriture Acido-Saline esposte all' aria umida s' inumidiscono, si risolvono in in un liquore, e vanno, come dicesi, in deliquio, il che non accade quando l' Acido Vetriolico è combinato. Si sa che l' Acido Vetriolico puro, particolarmente quando è concentrato tira avidamente l' Acqua dall' aria, dove che i Vetrioli, cioè l' Acido combinato, tenuti esposti all' aria non si risolvono giammai in umore, ma piuttosto vi si calcinano per l' evaporazione dell' Acqua, che concorre al loro cristallizamento.

Una Carta turchina, in cui era involta una porzione di detta fioritura, tenuta esposta all' aria umida contrasse un vivacissimo color' rosso per la risoluzione in umore di quell' Acido, ma dalla soluzione del Vetriolo non si produce un tale effetto. E' osservabile intanto che questo Acido quando era in forma di Acido Sulfureo Volatile, cioè di Acido benchè leggiermente combinato col Flogistico, esalando dalla terra, distruggeva il colore della Carta turchina, separato dalla parte infiammabile, ed acquistando il carattere di puro Acido Vetriolico, tinge la detta Carta di un colore rosso molto vivace, altra riprova, che ad evidenza dimostra essere la predetta fioritura salina un puro Acido Vetriolico non combinato.

Sciolsi una porzione ben grande di queste Acide fioriture in Acqua di pioggia, a segno di averne una soluzione ben saturata, quale feci feltrare per carta grigia ad oggetto di ripurgarla da qualunque mescuglio di sostanza terrestre, che nel raccoglierle si fosse con esse rimescolata. Questa soluzione aveva lo stesso sapore, che hà lo Spirito di Vetriolo Acquoso. Versai sopra

una porzione di questa l'Olio di Tartaro per deliquio, si suscitò l'effervescenza, e si formò un' vero Tartaro Vetriolato di sapore salso, ed amaro, senza che si scorgesse alcun' indizio di separazione terrestre, o metallica.

Altra parte di questa soluzione la posi ad evaporare in una tazza di Vetro lotata a fuoco di arena, ed a misura, che si avanzava l'evaporazione si accresceva l'Acidità, a segno tale, che compita la medesima, e ridotto il tutto a siccità, restò un' Sale di Color' nero, intensamente Acido, ed insoffribile alla lingua.

Posto questo Sale in un' vasetto di Vetro, ed otturatane la bocca in maniera che l'aria avesse libero accesso nella cavità del medesimo, il Sale in poco tempo attrasse l'umidità dall'aria, e si ridusse in un' liquido nero intensamente Acido, e similissimo all'Olio di Vetriolo.

Queste due ultime proprietà convengono parimente all' Acido Vetriolico puro, quale sappiamo, che per il contatto del principio infiammabile diviene nero, mentre nell'atto dell' evaporazione si è unito il nostro Sale alle parti infiammabili somministrate dal sottoposto fuoco; e sappiamo altresì che l' Acido Vetriolico puro attrahe avidamente l' Acqua dall' aria.

Giacchè dunque da quanto ho io notato, e sperimentato sù questo Acido, chiaramente risulta, che le divisate proprietà, ed effetti osservati convengono all'Acido Vetriolico puro, e non combinato, si potrà sicuramente inferire essere il medesimo della divisata natura.

Ma ben' comprendo, che mi si potrebbe objettare un' sentimento del Signor Rovelle dottissimo Chimico Franzese. Questo in una memoria presentata all' Accademia

demia Reale delle ſcienze di Parigi, ed inſerita trà quelle dell' Anno 1754. avanzò che più Sali terzi quando ſono giunti al punto di una perfetta ſaturazione, ſono ulteriormente ſuſcettibili di un' eccesſo di Acido nella loro compoſizione, e che queſto Acido eccesſivo, quantunque dimoſtri tutte le proprietà di un' Acido, tuttavia egli vuole, che debbaſi riconoſcere come Acido non libero, ma combinato. In riprova di queſta ſua opinione adduce in primo luogo più combinazioni di ſoſtanze Metalliche con gl' Acidi, come quella del Mercurio con l' Acido del Sal' Marino, e del Vetriolico, quella dell' Antimonio con l' Acido del Sal' Marino, e quella del Cobalto con l' Acido nitroſo, e pretende che ciaſcuna di queſte ſoſtanze metalliche posſa formare con gl' Acidi due Sali Neutri differentisſimi, uno dei quali ſia imbevuto di Acido al punto di una perfetta ſaturazione, e l' altro contenga un' eccesſo di Acido. Produce ancora queſto dotto Chimico l' eſempio di un' Sale terzo nato dalla combinazione di un' Acido Vetriolico con un' Sale fisſo Alcalico Vegetabile, cioè del Tartaro Vetriolato. Queſto Tartaro Vetriolato con eccesſo di Acido, ma di Acido combinato, hà un' ſapore Acido, tira l' umidità dall' aria, va in deliquio, tinge di rosſo la tintura di Viole, fa effervefcenza con gl' Alcalici tanto fisſi, che volatili, e ſi criſtallizza rimanendo Acido. In ſequela dunque della dottrina del Signor Rovelle, mi ſi potrebbe objettare, che l' Acido Vetriolico, di cui io parlo, non è puro, ma bensì combinato, quantunque dimoſtri tutte le proprietà di Acido puro, e libero, e che in ſoſtanza altro non è il complesſo delle Grume colla fioritura Acida che

un' sale Selenitico naturale con eccesso di Acido Vetriolico, ma combinato.

Per rispondere a questa difficoltà, che potrebbe essermi promossa, farò avvertire che la dottrina Rovelliana sù questo particolare non è così certa, e stabile, che debba ammettersi per sicura, e indubitata, anzi mostra essere più tosto dubbia, e vacillante, o per meglio dire assolutamente falsa. Il celebre Chimico Signor Baumè la combatte vigorosamente, e ne fa vedere l' insussistenza, e la debolezza, in più Memorie lette all' Accademia Reale delle Scienze, come ancora nel Giornale, e nelle Gazzette di Medicina, e dimostra gli sbagli, e il poco fondamento sù ciò del Signor Rovelle. Io soggiungerò, che quest' Acido per eccesso, che si vuole combinato, non dimostra in qualunque prova fatta alcun' indizio di combinazione, nè in quanto al sapore nè in quanto alle altre proprietà, ma costantemente si dimostra per Acido libero, e sciolto. Oltre a ciò quest' Acido si separa dalle concrezioni di Tartaro sulle quali fiorisce meccanicamente, e senza soccorso di fuoco, o di altro agente intermedio. Io l' ho separato staccandolo colle dita, o con una penna, oppure lavando con acqua pura le suddette Concrezioni, le quali doppo la lozione sono rimaste insipide, come appunto doveva restare un' sale Selenitico, e l' Acido creduto per eccesso, ma combinato, ha dimostrate tutte le proprietà di Acido puro Vetriolico. Dovrassi dunque conchiudere, che questo Acido dopo di avere esattamente saturate le grume Calcarie nella volta, e nelle pareti di questa Grotta, vi si è soprapposto in forma di filamenti, e di piccoli cristalli libe-

ro

ro da ogni vincolo, e che per conseguenza trovasi l' Acido Vetriolico naturalmente concreto, puro, e senza alcuna combinazione.

Tali efflorescenze Sulfuree, e Vitrioliche sono state da me osservate in altri luoghi, ne quali esalava dalla terra lo Spirito Sulfureo Volatile. A S. Albino in vicinanza di Monte Pulciano, dove sgorgano certe acque fredde, e Vetrioliche, al margine di certe buche, dentro le quali si sentiva rumoreggiare l' Acqua, trovai attaccati alcuni filamenti a guisa di una lanuggine, in parte Sulfurei, e in parte Vetriolici. Parimente a i Lagoni di Travale, de i quali l' acque tramandano consimili esalazioni, incontrai in certi rami d' Albero gettati al di sopra di una di quelle sorgenti, alcune concrezioni in parte di Zolfo, e in parte di Vetriolo. Ma la scarsa quantità di esse, che in questi due casi mi si presentarono, non mi diede il comodo nè di raccoglierle, e per conseguenza nè anco di esaminarle. Il Chiarissimo Signor Dottor Targioni nelle commendabilissime Relazioni de i suoi Viaggi per la Toscana Tom. 3. pag. 433. Ediz. 2. parlando di un' crostone preso dalle ripe de i Lagoni di Monte Rotondo, dice che era tutto quanto inzuppato di sugo Vetriolico pretto, che fa allegare i denti. Lionardo di Capoa ancora nella prima lezione intorno la natura delle Mofete, asserisce, che nella Mofeta di Telese nel Sannio, si trova attaccato alle pietre a guisa di muffa un' sale Acetoso, che con molta probabilità può credersi Vitriolico.

Sarebbe superfluo poi il diffondersi in dimostrare, che dalle esalazioni delle Mofete, delle Acque Minerali, de i Bulicami &c. si forma frequentemente lo Zolfo

ſo ſopra i Corpi che li ſono ſopraposti, o ſituati lateralmente, mentre ognuno che ſiaſi aggirato con qualche attenzione intorno alle ſorgenti di ſimili emanazioni, averà bene ſpeſſo avuta occaſione di rilevare.

Da queſte oſſervazioni chiaramente riſulta un' metodo, che tiene la natura nel produrre la ſoſtanza dello Zolfo, cioè, che nello Spirito Sulfureo Volatile, che eſala dalla terra, ed in particolare da buona parte delle Acque Minerali, l' Acido Vetriolico unendoſi al principio infiammabile, e ſeparandoſi dall' Acqua, e perciò ridotto in ſtato di ſiccità, coſtuiſce lo Zolfo. Quindi ne deriva che quantunque certe Acque Minerali tramandino un' ingrato odore Sulfureo, o per meglio dire un' odore ſimile a quello, che tramanda il Fegato di Zolfo diſciolto nell' acqua, nulladimeno non doverſi inferire, che in tali acque ſi contenga lo Zolfo diſciolto, ma ſolamente i materiali neceſſarj alla ſua coſtituzione.

Non nego però, che in qualche Acqua di tal' natura non poſſa trovarſi lo Zolfo diſciolto, poichè può darſi il caſo che l' Alcali Minerale combinato collo Zolfo, ve lo tenga in diſſoluzione; ma queſto caſo è molto raro, nè tra molte Acque eſalanti odore Sulfureo, che hò eſaminate, mi è giammai accaduto di ritrovarne alcuna. Il Sig. Monnet nel ſuo Trattato delle Acque Minerali nel Cap. 3. nel quale parla delle Acque Minerali Sulſuree, aſſeriſce, che ſe per Acque Sulſuree noi intendiamo quelle, che contengono realmente del Zolfo, queſta Claſſe di Acque Minerali ſarà più piccola di tutte le altre, e che niente è più raro, che di vedere Acque, che contenghino un' vero Fegato di Zol-

fo,

ſo, e che per mezzo degl' Acidi laſcino precipitare uno Zolfo reale, e che ſi ſono fatti molti inutili tentativi per cavare lo Zolfo, che non vi eſiſte. Soggiunge poi, che vi ſono certe Acque Sulfuree, come quelle di *Barege*, e della valle di *Montmorency*, che realmente precipitano le ſoluzioni metalliche a guiſa del Fegato di Zolfo, ma che il Signor Macquer nella relazione fatta all' Accademia Reale delle Scienze delle Acque di *Montmorency*, oſſerva, che quantunque queſte acque a primo aſpetto ſembrino contenere lo Zolfo, ciò non oſtante per l' eſame, ch' eſſo ne ha fatto non ne contengono nè poco, nè punto.

Un erudito, e dotto Scrittore moderno, da me ſommamente riverito, e ſtimato, il quale ha dato al pubblico un Opera eccellente ſopra le Acque della Porretta nel Bologneſe, chiama Acque Sulfuree tutte quelle, che tramandano l'odore del Zolfo, e chiama Zolfo Volatile il vapore producente l' odore ſuddetto. Ma queſto poco importa, trattandoſi puramente di nomi. Il più eſſenziale ſi è qualmente aſſeriſce, che queſto Zolfo Volatile contenuto in quelle Acque ſi può da eſſe precipitare, coll' infondervi una porzione preſſo che eguale di Aceto ſtillato, aſſicurando, che in tal guiſa ſi precipita una porzione di Zolfo in fondo del vaſo; e che altra porzione reſta ſoſpeſa nell' Acqua, argomentandoſi ciò dal colore lattiginoſo, che l' Acqua ritiene.

La brama d' apprendere nuove cognizioni, e di ſpogliare la mia mente di qualche pregiudizio, m' induſſe a tentare una tale eſperienza in queſt' Acqua Termale di S. Filippo, la quale tramanda un' ingratiſſimo odore Sulfureo, o per meglio dire del vapore del

Fe-

Fegato di Zolfo, e che secondo il nostro Autore deve contenere il Zolfo Volatile. Posta dunque una porzione di quest' Acqua attinta alla sorgente in un gran Vaso di Cristallo, e aggiuntavi una quantità eguale di Aceto stillato alla presenza di più persone, nè l' Acqua divenne lattiginosa, nè si precipitò cosa alcuna, ma si mantenne il mescuglio limpido, chiaro, e trasparente, con tutto che tenessi il tutto in quiete per non poco spazio di tempo. Replicai più volte il tentativo, ma sempre con l' esito medesimo. Che che sia delle Acque Termali della Porretta, io non voglio negare, che un tale effetto in queste succeda, nè derogare all' autorità del Chiarissimo Scrittore, dirò solo, che in varie Acque Termali da me esaminate, e che spirano un spiacente odore di Zolfo, e che secondo l' Autore devono contenere uno Zolfo Volatile, non mi è giammai sortito di vedere precipitarsi lo Zolfo per l' affusione degl' Acidi. In oltre io rifletto, che se questo Zolfo è Volatile, non dovrebbe precipitarsi al fondo del Vaso per l' affusione dell' Aceto stillato, ma dovrebbe dissiparsi nell' aria, e spargere per essa un veemente odore Sulfureo, il che realmente non accade. Le sostanze volatili quando si separano dai Corpi, ai quali stanno unite, non si precipitano al fondo dei Vasi, ma si sollevano per l' aria. Quando alla soluzione del Sale Ammoniaco fatta nell' Acqua si aggiunge un' Alcali fisso, il Sale Alcalino Volatile non si precipita, ma s' inalza per l' aria, conforme chiaramente apparisce dall' odore urinoso, che si fa sentire.

Di sopra accennai, che tra l' informe ammassamento del Tartaro deposto da queste Acque Termali di

di S. Filippo, si ritrovano alcune Concrezioni Alabastrine, intorno alle quali mi occorre il dire qualche cosa. Sono queste semidiafane di un colore bianco sudicio, ed alle volte tendente al giallastro; la loro figura poi non è costante, variando questa moltissimo. Si osserva alle volte questo Alabastro disposto in una massa inregolare, alle volte rappresenta un' gruppo di Concrezioni emisferiche, e mammillari di varie grandezze, e qualche volta consiste in una congerie di globuli della grandezza più, o meno di un' Pisello, quali globuli si osservano o ricoperti da una corteccia sottile di bianco Tartaro, o incastrati come in una Nicchia del Tartaro medesimo. Sono questi a maraviglia rappresentati dalla Figura dei Pisoliti nella Metalloteca Vaticana del Mercati, la qual Figura non è certamente alterata, nè caricata, ma naturalissima, come ancora ricavo da altre mostre di Pisoliti, che conservo presso di me. Questa Concrezione viene denominata dal Chiarissimo Signor Linneo Sist. Nat. Tom.3. pag. m.189. *Tophus Calcarius globulis pisiformibus crustatis congestus*, chiamasi anco *Tophus Calcarius glomeratus ex granis globosis Crustatis* Mus. Tess.74. n. 3. dal Wormio nel Museo pag. 52. dicesi *Pisa Carolina*; nella descrizione poi soggiunge = *Lapis integer massam ovorum Piscium majorum exprimit, continentur vero in ea Pisa plurima, suis quæque inclusa favis, seu loculis, ex quibus levi negotio extrahuntur* = Non entrerò adesso nella discussione qual' sia precisamente l' origine di tante pietre composte di un' aggregato di Corpi rotondi, che anno indotta una certa confusione tra i Naturalisti, e che da essi sono riconosciute sotto il nome di Pisoliti, di Ooliti, di Cen-

 chriti

chriti, di Meconiti, di Ammiti, Faciti, Orobiti &c. Non ſtarò dunque a ricercare ſe queſti Corpi rotondi ſiano o piccole Stalagmiti, o grani di arene, o ſemi di piante impietriti, oppure Ova di Peſci parimente impietrite. A me baſterà eſſermi aſſicurato, che le Pietre dette Piſoliti ſono un' prodotto di Acque Minerali pietrificanti.

Ritornando intanto a parlare delle noſtre concrezioni alabaſtrine dirò, che non è coſa nuova, che tra gl' ammaſſamenti di Tartaro, e di Grume depoſti dalle Acque Minerali pietrificanti ſi trovi framiſchiato l' Alabaſtro, poichè di ciò ne diedi manifeſte riprove nella mia Relazione dell' Acque Minerali di Chianciano, parlando degli Alabaſtri di Caſtel' Nuovo dell' Abate nel Saneſe, dove notai ancora, che tra i Tartari dell' Acque Termali di Rapolano avevo ritrovato l' Alabaſtro. Spezzai diverſi de i ſopradetti globuli, e Concrezioni Emisferiche, ed oſſervai che parte erano pieni, ed altri con una cavità nel mezzo; oſſervai altresì nel luogo della rottura una congerie di filamenti, che dalla ſuperficie anno una direzione, ed una tendenza verſo un' centro comune. Queſta ſtruttura filamentoſa, e diretta ad un centro unita ad una ſpecie di traſparenza, mi fece congetturare, che il predetto Alabaſtro ſia una Criſtallizazione pietroſa, e che la materia che lo coſtituiſce ſia la ſteſſa terra Calcaria, di cui è compoſto il Tartaro, mentre tanto queſto, che l' Alabaſtro bollono furioſamente quando vi ſi infonde l' Acqua forte. Da ciò ſono portato a credere, che la compoſizione del Tartaro, e dell' Alabaſtro ſia la medeſima, cioè che ſiano ambedue concrezioni formate da una terra Calcaria non

per-

perſettamente ſaturata dall' Acido Vetriolico, che debbano conſiderarſi come pure varietà, e che la ſola differenza dipenda da qualche accidente occorſo in tempo della loro formazione, Non mancai di ſare qualche oſſervazione, e di riflettere ſopra gli Accidenti, che potevano aver contribuito a diſporre la predetta materia Calcaria ora in forma di un' tumultuario ammaſſamento, ed ora in forma di una Pietra Criſtallizata; ma tra le diverſe idee, che mi ſi preſentarono niuna ve ne fu, che intieramente mi ſoddisfaceſſe a motivo principalmente di alcune oſſervazioni, che parevano direttamente oppoſte fra loro.

Nel paſſeggiare intanto all' intorno di queſte ſorgenti, non mancai di notare alcune piante, che ſpontaneamente naſcono o in quell' ammaſſamento di Tartaro, o all' intorno del medeſimo. Tra queſte mi pare di non dover' tralaſciare lo Smirnio Cretico, che trovai naſcere, e vegetare copioſamente in un' luogo molto freſco, ed ombroſo alle falde appunto del Zoccolino, dove trovaſi il principio della depoſizione Tartaroſa. E' ſtata queſta Pianta creduta eſotica, e foreſtiera, e fu chiamata dal Mattioli *Smyrnium Creticum*, e dice naſcere nell' Iſola di Candia, e ſeminarſi in Italia. Dal Ceſalpino de Plant. Lib. 3. Cap. 43. pag. 303. fu detta *Oluſatrum alterius generis*, e la dichiara per foreſtiera, dicendo di eſſa *Alterum genus peregrinum nuper ferri cœpit*. Dagl' Autori dell' Iſtoria delle Piante di Lione 791. *Perfoliata altera*. Da Gaſparo Bauino nel Pinace 154. *Smyrnium peregrinum rotundo folio*, e da Gio: Bauino Hiſt. Plant. 3. 125. 2. *Smyrnium Creticum perfoliatum*. Il Moriſone Hiſt. Oxon. 3. 277. parlando di que-

sta pianta dice *Biennalis, aut trima est hæc Planta. Insulæ Cretensis, nec non Siciliæ Alumna est.* Il Chiarissimo Signor Linneo nell'Orto Cliffort. 104. la nomina *Smyrnium foliis caulinis simplicibus, amplexicaulibus*, e soggiunge *crescit in locis humentibus juxta rivulos; In montibus Æquicolorum, Valvensium, & Asprensium, in Sabinis; In Sicilia propè* Punto Cerciola, *juxta Prozzalu; in Creta*; e Spec. Plant. m. 376. dopo averla chiamata collo stesso nome dell' Orto Cliffortiano, le da il nome triviale di *Smyrnium perfoliatum*, e soggiunge *Habitat in Italia, in Creta*. A tutto questo potrò io aggiungere, che nasce ancora in Toscana, e segnatamente nello Stato Senese a i Bagni di S. Filippo.

Degna di osservazione è in questa pianta la varietà delle foglie, imperocchè quelle, che nascono immediatamente dopo la radice, attaccate ad un lungo piede, si dividono di tanto in tanto in ale opposte, e queste di nuovo in altre con foglie profondamente intagliate, di maniera tale, che le suddivisioni particolari possono assomigliarsi alle foglie dell' Apio palustre. Le foglie poi, che stanno sotto la divisione de i rami, sono differentissime dalle prime, poichè queste sono rotonde senza alcuna divisione, ma soltanto leggiermente intagliate nel contorno, ed abbracciano i rami a guisa di alcune foglie dell' Aristolochia rotonda. Dette foglie non sono forate da i rami a guisa della Perfoliata, o sia Bupleuro perfoliato, come nella Descrizione suppone Gio: Bauino dicendo, che dette foglie sono *Perfoliatæ foliorum modo à caule, ramisque transfossa*; La figura però da esso recata mostra che dette foglie abbracciano il fusto, e non sono traforate da esso, come nel Bupleuro Perfo-

liato

liato . Il Mattioli viene giuſtamente cenſurato da Gaſparo Bauino in ordine alla figura di queſta pianta, per averla eſpreſſa ſolamente colle foglie ſuperiori , tralaſciando di rilevare le inferiori, che ſono, come ho detto, differentiſſime. Il ſuddetto Bauino però nell' Opera del Mattioli da eſſo fatta imprimere in Baſilea con copioſe giunte , e annotazioni , ha fatto aggiungere le foglie inferiori alla figura della mentovata pianta.

Oſſervai ancora vegetare copioſamente ſopra quei Tartari una pianticella , che in molte maniere è ſtata nominata da i diverſi Scrittori Bottanici Siſtematici, ed ecco i ſuoi differenti Sinonimi

Alchimilla Linariæ folio, *calyce florum rubro* J.R.H.509.
Linaria montana floſculis albicantibus C.B.Pin.213.
Linariæ ſimilis J.B.3. 461.
Anonimos Lini folio Cluſ. Hiſt.324.
Seſamoides procumbens montanum Linariæ folio floribus albicantibus Moris. Hiſt. Oxon.3. 601. Sect.5.Tab.1. Fig.3.
Knavel montanum calyce ſpecioſo lacteo Raj. Sinop.202.
Linophyllum alpinum latifolium majus Ponted.Anth.262.
Theſium panicula foliata , *foliis Lineari-lanceolatis* Linn. Spec. Plant.301. *Theſium Linophyllum* n. Triv.
Theſium Linn. H. Cliff.41.

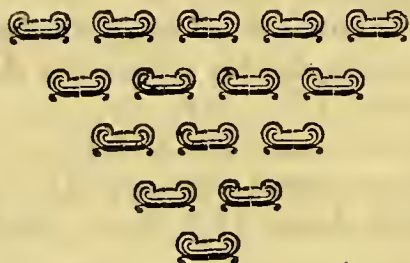
A propoſito della varietà dei nomi dati a queſta pianta ſoggiunge il Sig. Linneo H. Cliff. l. cit. *Riſum moveat obſervaſſe quod ne quidem duo ſyſtematici de nomine hujus plantæ convenere, ſed tot nova nomina, quot ipſi fuere, impoſuere, ut ſanè ſi Cluſius hoc die e fatis revocari poſſet eandem Anonymam nunquam diceret.*

Oltre

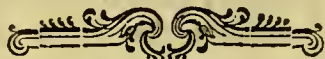
Oltre a ciò fu da me osservato nascervi copiosamente.

Sophia Chirurgorum Lob. Icon. 738. Che chiamasi ancora *Sisymbrium annuum Absinthii minoris folio*. J. R. H. 276.

Aster Pannonicus, lanuginosus, luteus J. R. H. 484.

Polium montanum luteum C. B. Pin. 220.

RELA-

RELAZIONE
SOPRA UN PRETESO
ERMAFRODITO
DEL DOTTOR
FRANCESCO CALURI

PUBBLICO PROFESSORE DI FILOSOFIA NELL' UNIVERSITÀ
DI SIENA.

IN esecuzione della commissione avuta, ed accettata da Monsignore Illustrissimo, e Reverendissimo, Orazio Bandinelli Vicario Capitolare dell' Arcivescovado di Siena, come apparisce dagli Atti della Cancellerìa Arcivescovile di detta Città, ho chiamato a me, e colla possibile diligenza visitato un certo uomo chiamato Agostino Broli di professione contadino, il quale volendo ammogliarsi gli è stato in Curia opposto essere il medesimo incapace al matrimonio: cioè aver' egli, come dicono i Canonisti, un impedimento dirimente, ovvero sia impedimento d' impotenza.

Sicchè in vigore di detta accettata commissione visitatolo, ed osservatolo attentamente, ho l' onore con tutto il rispetto d' umiliare a sua Signorìa Illustrissima, e Reverendissima la storia in primo luogo del caso, o sia fatto; in secondo luogo l' esame del predetto caso; ed in terzo luogo il mio sincero, qualunque siasi, giudizio,

dizio: il qual giudizio mi lusingo di dare per la pura verità, e senza alcuna parzialità di partito.

Agostino Broli è un uomo dell' età incirca di trentaquattro anni, così egli mi ha riferito, di statura mediocre, non è grasso, siccome non lo sono i contadini, ben proporzionato di tutto il suo corpo, sano, e molto vegeto: d' una carnagione bronzina, quale appunto è quella de i nostri contadini: di un taglio di corpo quadro, e virile: la voce parimente di uomo: senza barba nelle guance, quantunque il viso sia d' uomo, e solamente gli si osserva un segno di barba d' un colore piuttosto nero ne i baffi, che in qualche lontananza ancora dà nell' occhio: poco gli cresce; è floscia, e di rado è obbligato a radersela. Ha l' agilità del corpo, e la disinvoltura propria de' maschj, siccome ha il camminar franco, e spedito de i medesimi.

Fattolo etiamdio discorrere ho potuto rilevare aver egli il pensare robusto, ed il coraggio de i medesimi. In somma, se si eccettui quel poco, o niente di barba, che lo stesso ha nel viso, alle esterne sembianze mi sembra, ch' ei sia un vero, e perfetto maschio; siccome tale ciascun che il vede, lo dee al parer mio giudicare.

Avendolo in seguito fatto nudare per considerarne più d' appresso in lui la proporzione, e conformazione in genere, relativa a tutte le sue membra unitamente prese, e poi di ciascuna in particolare; ho con facilità rilevato, senza che cosa veruna mi abbia sospeso, e trattenuto nel giudicare, che tutto l' insieme pel di lui corpo è *virile*; poichè le sue membra sono muscolate, e non di quella rotondezza, e delicatezza comune al

bel ſeſſo ; ſiccome ancora l' oſſatura del medeſimo non mi è ſembrata minuta, come nella Donna. La carnagione, o per meglio ſpiegarmi, la cute forte, e denſa, nè delicata, come in quelle. Le mani, ed i piedi della grandezza, e proporzione degli Uomini. Finalmente tutto l' inſieme del di lui corpo mi è ſembrato di perfetto uomo.

Quello però, che ho notato ſi è, ch' ei non ha nel petto, nè in altre parti del ſuo corpo quel pelo, che in molti uomini ſi trova ſovente, e naſce; è ſolamente ornata del ſolito pelo la pube, della qual parte è d' uopo fare quì appreſſo una più minuta, e circoſtanziata deſcrizione; Imperciocchè la Natura nel produrre un tale individuo in queſta parte ha ſcherzato, e non poco eziandio variato, conformandogli con bizzarìa ſtraordinaria l' eſterne parti, che coſtituiſcono, e fanno conoſcibile, e viſibile il diverſo Seſſo nella ſpecie Umana.

Parimente di pochi peli ſono riveſtite le aſcelle: ſiccome pelo, e nella pube, e nelle aſcelle ſi trova ſempre, benchè poco, tanto nell' Uomo, che nella Donna.

Paſſato in ſeguito alla conſiderazione del buſto, l' ho ritrovato quadrato, ed il petto conſimile in tutto, e per tutto al Torace d' un Uomo; cioè non ho rinvenuto certe varietà nell' attaccatura del collo al petto, nelle ſpalle, e nelle clavicole, che oſſervanſi nel corpo, e buſto della Donna. Imperciocchè il di lui collo non ha la rotondezza che in quelle; compariſce quel che volgarmente ſi chiama Pomo d' Adamo; nè come in queſte il medeſimo è continuato uniformemente al petto; le clavicole ſono rilevate, ed inarcate, e

le ſpalle sfogate. Le Mammelle poi ſono attaccate, e ſteſe tutte nel pettorale maggiore, nè hanno niente di quella ſoſtanza, che le porta in fuori dal petto nelle Donne, e le rotondeggia: In ſomma eſſe ſono tali, quali appariſcono nell'Uomo.

In ſimil modo ho veduto convenire interamente alla proporzione che ſi oſſerva nell' Uomo, il Ventre, o ſia Corpo; i fianchi, le natiche, e tutto il reſto delle gambe; ſicchè in lui non ſi vede quella larghezza, e prominenza in fuori degli oſſi de' fianchi, e del bacile, e delle reſtanti parti, come nella Donna gli Anatomiſti hanno notato, le quali più minutamente deſcriverle credo ſuperfluo.

Quello poi, in cui più differiſce da ſuoi conſimili queſt' Uomo, del quale quì ora favello, conſiſte nella configurazione ſtrana, e moſtruoſa della diſpoſizione delle parti eſterne, che ſervono alla generazione, ed allo ſcarico fuori del Corpo del fluido eſcrementizio delle orine: Che appunto come le ho oſſervate, e ritrovate, o per meglio dire mi ſono ſembrate, io ora avanti gli occhj del ſapientiſſimo Giudice ne ſottopongo la minuta eſatta deſcrizione; ſupplicando lo ſteſſo a compiacerſi di condonare, e permettere, che eſſendo io forzato a nominar queſte parti mi ſerva talvolta d' alcuni termini, e parole, che in altri argomenti potrebbero a ragione chiamarſi parole diſoneſte, e diſdicevoli ad ogni ben nata, e culta perſona; ma che nel mio diſcorſo è forza permettere che ſi uſino, acciocchè più netta, e preciſa ſi renda la idea della coſa, che devo deſcrivere; proteſtandomi, che non le uſarò, ſe non nel ſolo caſo d'indiſpenſabile neceſſità, perchè il ſapien-

ſapientiſſimo Giudice poſſa comprendere ſenza equivoco veruno quello che a me importa, e maſſimamente preme, che con evidenza ſi conoſca; eſſendo che l' articolo principalmente della queſtione, e caſo, che mi è ſtato commeſſo d' eſaminare, dipenda dalle dirette deduzioni, che naſcono dalla ſeria, e rigoroſa conſiderazione di queſte parti, le quali ora deſcriverò.

La pube adunque, come chiamano l'Anatomici quella parte del corpo, che è ſopra le parti vergognoſe, detta nel noſtro volgare Pettignone, è come l' ho ſignificato, ricoperta di pelo, ma non molto folto. Da una parte, e dall' altra della pube quaſi ſopra all' attaccatura ordinaria del canale, per mezzo del quale l' uomini orinano, oſſervanſi due gonfi, de i quali il deſtro è maggiore del ſiniſtro. Eſaminati, ho trovato primieramente, che eſſi hanno una figura ovale, l' aſſe maggiore de i quali è verticale, o perpendicolare all' Orizzonte; e mi è parſo, e credo che non ſieno corpi, che appartenghino agl' integumenti comuni, poichè da' medeſimi mi ſembrano ſtaccati, e pare che ſi muovano. Quando detto Uomo fatiga, ei mi ha affermato, che i medeſimi un poco calano, e riſalgono nella quiete; ſiccome ancora è parſo a me, che un poco ſcendano, e ſi muovano di ſito, quando egli toſſiſce, eſſendomene aſſicurato col farlo toſſire; e parimente ho oſſervato, che qualche giorno è più patente, e viſibile il gonfio deſtro, e qualche altro giorno il ſiniſtro. In mezzo, ed a piè di detti gonfi, come negli altri uomini, naſce la verga virile, bene all' eſterno conformata, piuttoſto corta, e di una mediocre aggiuſtata groſſezza, ed in nulla, a primo aſpetto, differiſce dal-

le ordinarie verghe. E' rivestito il suo Glande della solita pelle, e cappuccio, chiamata *Prepuzio*; non è però in cima forata, come lo dee naturalmente essere, e solo nel luogo dove si dovrebbe trovare questa apertura, vi si scorge un leggerissimo segnale, o sia solco; nè in tutta la lunghezza della Verga si comprende il canale detto Uretra, che va a finire in quella apertura, che dovrebbe essere nell'estremo del Glande. Alla Verga gli manca intrafatto la borsa, chiamato *Scroto*; ed invece di questa borsa comparisce sotto la medesima una fissura per lungo, o come la vogliamo chiamare apertura co i labbri leggermente rilevati, e ricoperti di pelo, la quale a prima vista rappresenta l' esterno delle *pudenda* delle Donne. Ho detto, che a prima vista rappresenta le nominate parti; poichè attentamente consideratala non vi si rinvengono quei ordinarj contrasegni, co i quali gli Anatomici distinguono l'esterno delle medesime. Slargati questi apparenti labbri compariscono due corpicelli, che hanno della somiglianza sì nella direzione, e figura, come nel colore, e consistenza a quella carne, o parte, che nel seno muliebre si chiamano *Ninfe*, ma sono assai più gracili, piccoli, e meno estesi di quel che si vedano in quelle, e pare che siano una propagine, e continuazione del frenulo.

Questa rima non ha nel nostro soggetto alcuna comunicazione, per quello che ho potuto comprendere, coll' interno; ed a me pare un vero canale cieco; nè vi si conosce, che da essa trasudi untuosità, ed umidità alcuna. Nella parte inferiore di questa rima, cioè verso l'ano, si ritrova un piccolo foro, per il quale il medesimo orina, e dice che da questo stesso forame ne

i suoi

i suoi trasporti venerei esce con scaglio, e direzione lungo la verga, lo *Sperma*, o sia l' umore secondatore. Non ha mai provato, nè da altra alcuna periodica, o mensuale evacuazione di sangue, come sono solite avere le Donne. Quando orina, basta che solo egli alzi colle dita la sua verga, e l'orina se n'esce in arco, e con forza come negli Uomini, e come gli altri, orina al muro, giusta la espressione, e frase usitata del *Sacro Testo* dicendosi, quando si vuol significare un maschio *mingentem ad parietem*; nè ad esso è d' uopo d' assettarsi in quell' attitudine, nella quale comunemente le Donne deono comporsi quando orinano.

Questa adunque è la descrizione, e quelle cose, che ho osservate in questo soggetto, e come le ho esposte, e mi sono sembrate essere, tali quali ora mi pregio, ed ho l'onore di presentar fedelmente sotto gli occhj, ed al purgatissimo discernimento di Sua Signorìa Illustrissima, e Reverendissima. Riscontrata questa mia descrizione con altra benchè assai concisa, e ristretta stata fatta anni sono sopra questo medesimo uomo dal Chiarissimo Anatomico, e Professore pubblico di questa Scienza nella nostra Università di Siena, Sig. Dottore Pietro Tabarrani, riportata nel Tom. 3. degli Atti della nostra Accademia delle Scienze, a cui il medesimo ha eziandio annesse due tavole, che rappresentano le parti esterne della generazione del detto Agostino Broli, ritrovo che la mia descrizione combina, nè è contrària a quella, siccome è facile il riconoscere: lo che è necessario, ed è d' importanza che a Sua Signorìa Illustrissima, e Reverendissima sia noto.

Pre-

Premessa pertanto la descrizione, rimane ora da esaminarsi in primo luogo, a quale de i due Sessi nella specie Umana dea il nostro Soggetto Broli essere annoverato, ovvero se il medesimo possa esser tenuto per un Androgino.

Egli non si può dire Ermafrodito, o Androgino, essendo che la Natura nel Genere Umano questa terza classe d'individui ella mai abbia prodotto, come lo faremo vedere, se si riguardi quest' opinione con occhio imparziale, e filosofico, nè con mente prevenuta da chimere, e da tradizioni ciecamente invalse, ed introdotte. Per Androgino, o Ermafrodito, ambo nomi, che nella lingua Greca hanno un istesso significato, siccome è noto, s' intende quell' ideato individuo nella specie umana, che ha, ovvero si crede avere in un sol corpo distinti, ed attivi i due Sessi. Così Suida alla parola *Androgynos*, *& Hermaphroditos* spiega = *Hermaphroditus est qui utraque & masculorum, & fœminarum organa habet, turpiter & faciens, & patiens* = e l' Autore delle difinizioni attribuite a Galeno, con più riguardo parlando dice = *Hermaphroditus est mixtio masculi, & fœminei signi* =.

In quest' istesso senso la favolosa Teogonia degli Antichi Greci, e Romani, e molti Filosofi, ed Istorici hanno parlato degli Androgini. E questo è il comun sentimento, ed il comune significato, che si dà a queste voci.

Dice la Favola, che Ermafrodito, nome che nel Greco spiega figliuolo di Mercurio, e di Venere, divenne per potenza de' Numi Androgino, cioè partecipante de i due Sessi: la Favola è nota.

L' an-

L' Antichità ha creduto, che la nascita degli Androgini, o di altri portentosi, o straordinarj parti fossero segnali d'augurio calamitoso per li Stati; laonde nel primo libro della Divinazione Cicerone riferisce, che la Religione, e lo Stato riguardava questi portenti per tristi = *Quid ortus Androgyni? Non ne fatale quoddam monstrum fuit?* = E Plinio il Naturalista asserendo questa medesima cosa, dice però che ai suoi tempi si teneano per delizie. Leggiamo in Livio che per legge solevano i Romani un sì fatto creduto Androgino sommergerlo subito nel mare. E l'istesso Plinio racconta, che nel Consolato di P. Licino Crasso, e Cajo Cassio Longino, come emenda il Padre Giovanni Harduino, essendo una fanciulla divenuto maschio, per comandamento degl' Indovini, fu portata in un'Isola deserta.

Quando però si riflette alla barbara, e vergognognosa superstizione di questo antico popolo d'Eroi, noi non sappiamo combinare colla medesima come poi essi credessero che nell' Affrica si trovasse, ed esistesse un popolo intero di Androgini, al riferire del medesimo Plinio = *Qui utriusque naturæ sunt participes: dexteram mammam virilem habent, lævam muliebrem, & inter se vicibus coeunt* = la quale ultima particolarità delle Mammelle da lui si dice per testimonianza di Aristotile: a noi però non pare probabile, che Aristotile abbia creduto questa favola; imperciocchè, come lo diremo, ei degli Androgini ha rettamente giudicato.

Pare però che la favola abbia ancora alle volte inteso per Androgino un Uomo composto di due sessi, di due teste, quattro braccia, e due piedi, al che in qualche manie-

maniera allude Ovidio, quando racconta che la Ninfa Salmace tenendo strettamente abbracciato Ermafrodito, nè con tutto ciò potendolo indurre alle sue voglie, pregasse gli Dei, che di due corpi uno se ne facesse, restando distinti, e separati a questo novello corpo i due sessi.

„ *Nec duo sunt, sed forma duplex, nec fœmina dici*
„ *Nec puer ut possit, neutrumque, & utrumque videtur.*

A questo proposito ci sia ancora permesso l' avvertire di passaggio, che molti Rabini pretendono, che Adamo fosse da Iddio insieme creato, e un uomo da un lato, e femmina dall' altro, e poi li separasse. Tale è la opinione del Celeb. Rabino Mamonide, di Manasse, di Ben-Isdrael, e di altri molti.

Parimente ancora alcuni antichi poeti, e filosofi hanno supposti gli stessi loro Dei Androgini; così li ha creduti, ed immaginati Orfeo, e Mercurio Trismegiste: Zenone poi, e Zenofane li hanno dipinti non solo Androgini, ma hanno dato loro ancora una figura rotonda, ed altri altra. Platone medesimamente nel suo Banchetto, facendo Aristofane parlare, racconta che in origine l' uomo era Androgino, di figura rotonda; e che parimente in principio tre erano le specie dell' Uomo, che la terza subbito si perdette, e solo ne rimase il nome. Spiegando poi come dall' Androgino ne sia nato il maschio, e la femmina, racconta che questo Androgino era un tutto bizzarro d' una straordinaria forza, e d' un animo elevato, ed altiero, per cui resosi insolente, pensò di far la guerra agli Dei. Giove irritato lo volea distruggere, ma avendo pena di far perire il Genere Umano, onde gli Dei perduto avrebbero

bero il loro culto, ed il loro divertimento, ordinò per indebolirlo, che l' Androgino fosse diviso in due parti cioè in maschio, e femmina; e così fu spenta la specie degli Androgini, della quale solamente è restato nel mondo l'infame nome.

La origine dunque di questa terza specie nell'Uomo riconosce principalmente la sua derivazione dalla Favola, dalle invenzioni de i Poeti, e da i placiti de i Filosofi non bene intesi; ed in appresso mantenuta da qualche equivoco preso nella nascita de i mostri, come faremo vedere; se dire non vogliamo, che la favola traa l' origine da questo medesimo equivoco. La Religione poscia ne i Greci, e ne i Romani, e lo Stato, prima per ignoranza, e di dopo per necessaria, e giusta regola di buon governo ha dovuto adottare gli Androgini, li ha inseriti ne i Fasti de i tempi, e li ha consegrati come tante verità, onde vie più nella mente del Popolo portato sempre al favoloso, al sorprendente, e allo straordinario, questa opinione è invalsa, ed ha trovato nella mente de i più una cieca, e stabil credenza.

Per la stessa cagione la ignoranza, e la superstizione ha adottato i parti de i Serpenti negli Uomini, l' Ippocentauro, e tant' altre portentose nascite, e per prodigio accadute, o prodotte dal commercio infame d' uomini con bestie, riguardate però sempre meritamente tra loro da i più saggi per vere mensogne, e come tali derise; onde Lucrezio.

„ *Sed neque Centauri fuerunt, nec tempore in ullo*
„ *Esse queat duplici natura, & corpore bino*
„ *Ex alienigenis membris compacta potestas*

Z Così

Così ha pensato ancora Galeno, il quale con forti argomenti nel terzo libro dell'uso delle parti, combatte tali errori; e prima di lui anco Aristotile apprese simili storie per incredibili, e favolose.

Lo stesso anche ha pensato Cicerone, quando nel secondo della Divinazione combatte gli storici, e fa vedere il ridicolo, e la falsità d'ogni genere di divinazione, e d'augurio; e mensogne ancora le hanno stimate l'Imperator Giustiniano nel titolo = *De inutili Stip.* =

Come poi alcuni dotti Rabini si siano immaginati, ed abbiano fatto Adamo Androgino, si potrebbe con qualche fondamento sospettare, o che essi si siano offuscati nel volere spiegare il passo della Genesi = *Questo è Osso delle mie Ossa, e Carne della mia Carne* = ovvero per volere dare una ragione speciosa dell'amore scambievole dell'Uomini verso le Donne, e viceversa delle Donne verso l'Uomini.

Riguardo a Platone è facile poi, ch' ei ricavasse la sua ingegnosa invenzione della forma de i primi Uomini da qualche vago racconto, che ne i suoi viaggj gli sia stato fatto delle opinioni particolari di qualche Ebreo, sopra la origine del primo Uomo, d'onde ne ha poi cavati quei nobili pensieri sopra l'amore.

Se finalmente vorremo rintracciare da chè possa esser nata la falsa fama de i Popoli Androgini; pare non lontano dal vero, che a questa favola abbia dato origine la frequenza di trovarsi in certe Regioni Orientali, e calde, le Donne con la Clitoride assai più grande, e visibile di quello che avvenga in altri climi; e perciò si siano con facilità potuti spacciare, e siano stati tenuti per Androgini quei Popoli, tra i quali massime

ſime queſto caſo ſuccede ; imperciocchè le Donne così coſtituite mentiſcono facilmente il doppio Seſſo , come agli Anatomici è noto , e come eziandio quì ſotto faremo vedere.

Ma ſiccome ſono ſempre le Donne la metà incirca d'ogni Popolazione ; ſicchè le Donne in queſti luoghi per la sfrenata loro libidine , eſſendo così coſtituite , ſi doveano reciprocamente fra loro abbracciare , coll'abuſare d'una parte , che ha tanta ſomiglianza , e ha tante proprietà comuni alla Verga virile. La quale coſa alle eſtere Nazioni ha potuto imporre , che ſi diano Popoli di Androgini.

Che una tal parte ſia ſolito alle volte nelle Donne creſcere ſtraordinariamente , egli è un fatto , che niuno nega , e che ogni giorno per così dire ſe ne preſentano degli eſempj. Ed ora ſono già due anni , che viddemo in Siena una certa Michel-Anna , che era una di queſte Donne così conformata.

Aezio , ed Egineta ambo Medici Greci de' Secoli baſſi hanno inſegnato la maniera di recidere queſta parte , chiamata da i medeſimi , e da altri Greci Ninſa , che vuol dire germoglio , protuberanza , come ſi ricava da Suida . Nè ſenza motivo queſti Medici hanno trattato di queſta operazione ; poichè una tale parte può creſcere a ſegno , che faccia un inciampo , ed un oſtacolo al mezzo , per cui ſi ottiene il concepimento.

Del pari ancora ſappiamo , che una volta in Egitto , dove ſi dice eſſer ſtata frequente queſta ſtravaganza , ſi ſuoleva alle fanciulle tagliarla , e chiamavaſi queſta operazione *circoncidere* . Nè Vergine , dice il Valliſnieri , va a marito , ſe prima ella non ſia ſtata cir-

concisa; che anzi, come ancora lo conferma il Bartolini, quest' operazione alle Donne Orientali non solo è necessaria per renderle atte alla generazione, ma di più si chiama onesta, e decorosa.

Presso altri Popoli dell'Oriente, dove pure si vuole questo vizio familiare, non si usa toglierla col ferro, ed a ciò si adopera il fuoco.

Finalmente che le Donne così fatte siano solite d'abusarne, e prendere col suo Sesso dei divertimenti, sono a bastanza note le Storie delle Tribadi, benchè ancora con questo nome si appellino le comuni Donne, che per un depravamento di costume si diano in braccio tra di loro a consimili piaceri.

Di queste parla l'Apostolo delle Genti a i Romani dicendo loro = *Præterea illos Deus dedit in passionem ignominiæ. Nam Fœminæ eorum immutaverunt naturalem usum in eum usum, qui est contra naturam* =; e contro delle quali anche gli stessi Pagani hanno inveito, siccome ha fatto Luciano, ed altri non pochi. E' noto che Marziale d'una di queste disse.

„ *Commenta es dignum Thebano enigmate monstrum*
„ *Hic ubi vir non est, ut sit adulterium*
„ *Inter se geminos audes committere cunnos*,
„ *Mentiturque virum prodigiosa Venus*.

Sappho parimente quella celebre tanto, ed ammirata Donna da tutta l'Antichità, sì per i suoi sublimi e teneri versi, quanto per i suoi amori, chiamata da Strabone miracolo della Natura, e comunemente appellata la decima Musa, Sappho dunque questa tanto illustre Donna è stimata contaminata da questo vizio per l'amori colle Donne di Lesbo. Onde Ovidio le fa dire.

„ *Non*

„ *Non me Pyrriades, Menthymniadeſve Puellæ*
„ *Nec me Lesbiadum cœtera turba juvant*
„ *Vilis Anactone, vilis mihi candida Cydno*
„ *Non oculis grata eſt Atthis, ut ante meis*
„ *Atque aliæ centum, quas non ſine crimine amavi*
„ *Improbe, multarum quod fuit, unus habes*

Pertanto da tutto ciò, che fin quì ſi è detto ci ſembra d' avere ſufficientemente dimoſtrato, che dal teſtimonio favoloſo degli Antichi ſopra l'Androgini, non ſi può ſondare alcun' argomento certo della loro eſiſtenza.

Quando però dagli Anatomici, e ſopra tutto da'i Fiſici, ſcoſſo alla fine il gioco alle antiche credenze, ſi è cominciato a dubitare di ciò, che nelle Scienze naturali ſi preſumeva ſapere, e che un pirroniſmo giudizioſo, e lodevole ha trionfato, ed ha coperto di tenebre, e velato di dubbj, e d' incertezze le vecchie opinioni: e quando nella ricerca della verità hanno gli Uomini principiato a ſervirſi delle loro forze, e della propria loro ragione, nè più ſchiavi delle Scuole, non con gli altrui occhj, ma co i proprj hanno contemplato la Natura, accompagnandola fedelmente, ed oſſervandola in tutti i ſuoi andamenti, e ne' ſuoi varj fenomeni, gli Androgini ancora ſono ſtati poſti a rigoroſo eſame, ſono ſtati meſſi in dubbio, e finalmente combattuti. E ſe qualche coſa ha dato motivo a queſta favola, ſi è compreſo, che è ſtata la naſcita de i moſtri, che ſono ſtravaganze aſſai ordinarie, e frequenti in tutte le produzioni della Natura. E nella claſſe maſſime degli Animali ſovente ſi ſono ritrovate tali, e ſi fatte moſtruoſità nelle parti, che diſtinguono il loro

ro Seſſo, e ſopra tutto nelle femmine, che a primo aſpetto poſſono ingannare, ſomminiſtrando con facilità maſſima a i poco avveduti, agli amatori del prodigio, alla pigrizia de i più, e finalmente agli ingannatori delle ſpecioſe, e falſe prove dell'eſiſtenza di queſti ideati Androgini; onde tra il popolo ſi è perpetuata la favola de i medeſimi.

Quale poi ſia la origine, e principal cagione della naſcita de i moſtri, quì non è di meſtieri lo eſaminare, eſſendo queſtione aſſai agitata da i più inſigni Anatomici del preſente ſecolo; imperciocchè a noi giova ſolo ſapere, che i moſtri nelle produzioni della Natura ſogliono accadere; intendendo per Moſtro quel prodotto, che degenera dal ſuo ſimile ordinario per qualche coſa, o di più, o di meno, ovvero diverſamente diſpoſta. Nè occorre a noi per il noſtro fine indagare, ſe i germi ſiano originalmente moſtruoſi, ovvero ſi produca il moſtro, come congghietturano molti, dal diſordine accidentale della naturale ſtruttura de i germi originali, ſiano queſti per confuſione di due, o più germi, o ſiano per diſtruzione, cangiamento, aderenza, o altro di alcuna porzione di germi naturali, mediante i differenti gradi, e le diverſe maniere di compreſſione delle parti vicine, opinione ora rinnovata, ed in antico, come ſi ricava da Ariſtotile, abbracciata, e tenuta da Democrito, ſopra la quale il Wislow, ed altri inſigni Anatomici trovano graviſſime, ed inſuperabili difficoltà; onde ſembra che preſentemente i più ſiano inclinati alla ipoteſi del Doverney, che al ſiſtema de i moſtri per diſordine accidentale aderiſce, ſoſtenuto dal Lemery.

In

In fatti che così sempre sia accaduta la faccenda, e che mediante qualche mostruosità nel Sesso degli Animali, i volgari abbiano precipitato nell' errore, lo avverte eziandio il grand' Aristotile nel gravissimo Libro della Storia, e Generazione degli Animali, e perciò ci piace il riferire le sue stesse parole della versione di Teodoro Gaza = *Pueris etiam quibusdam, genitalis postremum, & meatus, qua excrementum vesicæ transit, non eodem tetenderunt: sed infra meatus ille transegit. Quamobrem demissis clunibus mingunt, qui testibus paulò in superiorem partem retractis, videntur & maris habere genitale, & fœminæ* =.

Parimente il Divino Ippocrate non leggiamo mai, che abbia parlato di questa terza specie, ed il vocabolo Androgino dal medesimo usato, lo ha preso per significare un uomo, che partecipi delle maniere, del temperamento, e de i costumi delle Donne = *Et fiunt hi Androgyni, idest viri effœminati, atque sic recte appellantur* =. Della Dieta Lib. 1.

Che nelle piante, ed in varj insetti, e sopratutto in molti aquatici si diano, e si trovino l' Androgini, egli è un fatto che non si pone in dubbio. Ma ciò non segue per un accidentale concorso, ed accade per una legge costante della Natura, che così queste Piante, e tali Animali fin da principio ha organizzati, e nella specie de i quali ella non ha distinto, come nelle altre specie il maschio, e la femmina, e sempre solo lo stesso Animale, ed il medesimo fiore genera, ed è generato. Negli altri Animali poi, nei quali con altre leggi la Natura si è diportata, questa terza specie neghiamo che si dia, e possa darsi anche per acciden-

dente, perchè ſarebbe contraria al maccaniſmo de i medeſimi, e non neceſſaria al ſuo fine.

E ſe qualche animale, come per oſſervazione di Lionet riferiſce l'Haller nelle note a Boerhaave, abbia la proprietà di generare in ſe, e di generare fuori di ſe, queſta proprietà in eſſo è coſtante, e per legge di Natura, e ſolo dimoſtra, che la Natura ne i diverſi Animali, varie ſtrade ha tenuto per la loro propagazione.

Di già Ariſtotile aveva avvertito, che ſe naſcono animali col ſegnale di due Seſſi, uno ſolo degli ſteſſi prevale, rimanendo l'altro inerte, e vano: lo che ſignifica, che due Seſſi in un medeſimo corpo non ſi poſſono congiungere, e che la Natura mai li ha congiunti: ecco come queſto Filoſofo oſſervatore ſi eſprime = *Quibus autem gemina habere genitalia accidit: alterum maris: alterum fœminæ: iis ſemper alterum ratum, alterum irritum redditur.* =

In vero ſembra che non poſſano in conto veruno riunirſi due Seſſi perfettamente in un medeſimo animale; di quei intendiamo che ſono diſtinti ſeparatamente in Maſchio, e Femmina, ſenza che l'uno non ſia d'impedimento, nè faccia oſtacolo alla neceſſaria ſtruttura, conneſſione, e ſimetria dell'altro, conforme oſſervano gli anatomici, e lo ha ancora confeſſato il chiariſſimo Haller, il quale con tutto ciò opina, che poſſa eſſer poſſibile, che un debol Seſſo di Maſchio uniſcaſi ad un'anguſta vagina; quantunque ancora egli comprenda, che non ſi trovano eſempj preciſi, e baſtanti per confermare queſta ſua poſſibilità.

L'opinamento però di queſto gran Filoſofo non indeboliſce la noſtra aſſerzione; poichè in primo luogo è una

è una ſua ſuppoſizione immaginata per non negare la fede iſtorica d' alcuni fatti, e per non ſupporre, che alcuni anatomici ſi ſiano potuti ingannare; ed in ſecondo luogo eſſendo parti così fiacche, e deboli, eſſe altro non indicano, che una moſtruoſità, per avanzo d'un germe originalmente mal conformato, onde per neceſſaria conſeguenza dee unicamente eſſere una, e ſterile organizzazione, ſiccome lo ſono in realtà le altre conſimili moſtruoſità del corpo, come ricaviamo dalla ſevera conſiderazione de i moſtri.

Tale per modo d'eſempio è la moſtruoſità del giovane Veneziano, veduto, ed eſaminato dal Wiſlow, a cui da un lato del petto ſcappava fuori un' altra teſta un poco più piccola, che altro non era, che un' inerte, e caſuale conformazione del tutto, a cui apparteneva. In ſimil modo, tale dee reputarſi un ſimigliante moſtro deſcritto dal Pareo, ma dal medeſimo non veduto, e ſi nega a lui, che da queſto ſecondo capo ſi cibaſſe, eſſendo il Pareo, come ſi conoſce in tutto il ſuo libro de' moſtri, aſſai portato a credere i prodigj, che ſi ſpacciavano.

Di queſta claſſe era la moſtruoſità della Fanciulla notomizzata dal Wislow morta in Parigi, dal ventre della quale eſciva un' altro più che mezzo corpo. Tale finalmente, per non allungarci con aſſai più d'eſempj, è l' interno Ermafrodito ritrovato dal Medico Petit di Namur, come ſi legge nell' Iſtoria della Reale Accademia delle ſcienze di Parigi, eſſendo al di fuori interamente uomo, a cui ſolo mancavano i Teſticoli, i quali ſi ritrovavano nel ventre; e tale era il bambino deſcritto dal Mery nato ſenz' alcun ſegno al di fuori di

Seſſo, e medeſimamente a queſte moſtruoſità dee riferirſi l' Androgino, di cui parla, ed ha portato anche la figura il ſopradetto lodato Signore Tabarrani, deſcritto nel Lib. = *Medicorum Sileſiacorum Satiræ* =

Mi pare adunque da quanto fin qui ho riferito, che il buon ſenſo, e la ragione ci guidino aſſolutamente a concludere, che l' Androgino ſia ſolo un capriccioſo nome. Così hanno ſempre penſato in tutti i tempi i più illuminati Filoſofi, ed anche lo ſteſſo Platone, Autore ingegnoſo della Favola citata; imperciocchè egli dice, che la razza degli Androgini ſi ſpenſe, e ſu del tutto diſtrutta, toſto che Giove lo dimezzò.

Ma poichè gli Uomini abbandonati al loro ſemplice ragionamento poſſono con facilità ingannarſi, perciò fa di meſtieri il vedere quello, che la ragione ci perſuade eſſer conforme a ciò che gli Anatomici più illuminati hanno oſſervato, e rigoroſamente dedotto, allora che eſſi richiamarono ad eſame la deſcrizione de i creduti Androgini, fatta da quegli Anatomici, che li hanno preceduti, ed a quello poi che i medeſimi hanno oſſervato, quando loro ſi ſon preſentate occaſioni di eſaminare, ovvero notomizzare tali ſuppoſti Individui.

Quantunque abbiano alcuni Medici, ed alcuni Anatomici creduto, ed anco altri ſapienti Filoſofi non abbiano giudicato per coſa impoſſibile la naſcita degli Androgini, nel ſenſo in cui abbiamo preſo queſto ſignificato, è del pari ancora evidente, che quando i medeſimi hanno deſcritto queſti Eſſeri, chiamati Androgini, dalla loro ſteſſa relazione ſi è manifeſtamente dedotto il loro sbaglio, eſſendoſi i medeſimi ritrovati o Femmine con la Clitoride moſtruoſamente accreſciuta,

ovve-

ovvero Maschi, con qualche apparente mostruosità nel esteriore del Sesso.

Femmine erano i due Androgini descritti dal Vesalio, se si faccia attenzione alla sua descrizione, come riflette ancora il Sig. Tabarrani.

Donna parimente era l' Androgino tagliato l' anno 1615. in Parigi da Giovanni Riolano, di cui questa è la descrizione = *Hermaphroditam puellam multis præsentibus dissecui. Penis parvus prominebat, absque Scroto, e Testibus, sed ab orificio duplici externo usque ad fundum Uteri, duplex erat Matrix, mediano pariete secreta, reliquæ partes genitales simplices erant ac si fuisset unicus uterus* =

Isbrando Diemerbroeck ha lasciato parimente la descrizione di due Androgini da esso osservati, ed erano due Donne con apparenza d' uomo: onde egli dice. = *Ex quibus omnibus satis patet hujusmodi Hermaphroditos non vere utriusque sexus participes esse, sed revera fæminas, quibus genitalia sunt male conformata.*

Del primo però di questi due Androgini si può con qualchè ragione sospettare, che fosse piuttosto un' Uomo, che una Donna, come pare da ciò ch' ei dice.

Parimente il simile si deduce de i tre Androgini veduti, e descritti da Realdo Colombo, ed il medesimo confessa che uno di essi era una Donna, ed il terzo un vero Uomo, l'altro poi che egli ha stimato un' Androgino, e che fu da lui notomizzato, dalla stessa relazione, ch' ei ci ha lasciata di questa sezione, si conosce ad evidenza ch' esso non era un' Androgino, com' ei lo credeva, ma era una Donna, siccome a chiun-

que sarà facile il chiarirsi, se leggerà la suddetta descrizione.

Noi non sappiamo, se altri prima del Colombo abbia notomizzato cadaveri di creduti Androgini, e ci supponiamo, che sia questo il primo Androgino tagliato, e dalla diffezione del medesimo, rileviamo subbito la falsità dell' Androgini.

Androgino similmente non era la pecora, di cui parla il Celebre Feder Ruischio, come il medesimo assicura di avere trovato, e riconosciuto.

Nè Androgini ancora sono i due descritti dal Cheselden, de i quali parimente ancora parla il Sig. Tabarrani, supponendo il medesimo, che il Cheselden facilmente si sia potuto ingannare da certe apparenze esteriori, = *argumentandolo appunto* (com' ei dice) *dalle parti che scorgevansi all' esterno, secondo che dimostran le figure, come a me pare, e la spiegazione ancora, che di esse lasciò lo Cheselden* =.

Nè i Testicoli, de i quali Cheselden dice essere corredati questi suoi Androgini, sono una prova convincente del Sesso dell' Uomo, unito all' altro Sesso, poichè tutt' altra cosa potevao indicare.

Così il Ruischio trovò, che quei due corpi creduti Testicoli nell' Androgino pecorino, altro alla fine non erano, che due tumori adiposi. A questo proposito parimente riferisce, e confessa il medesimo Ruischio d' avere a primo aspetto preso per maschio uno di questi creduti Androgini, nel pube del quale si vedevan due gonfij, che mentivano i Testicoli, quando poi diligentemente esaminatolo, lo ritrovò una vera Donna, onde giustamente dubitò, se fossero Testicoli, o piuttosto

tosto due tumori adiposi, come nell' Adrogino pecorino; asserendo, che mai egli ha veduto un vero Androgino di tanti, che per tali gli furono mostrati; nè crede ciò poterci dare, nè che altri mai abbiali sicuramente veduti, dicendo = *propterea quod illud recederet longissimè ab instituto Naturæ* = Thes. Anat. VIII. pag. 17. num. 53. E negli Avvers. Anat. Decade 1. pag. 22. parlando parimente degli Androgini si esprime così:

= *Interim tam varios perscrutatus toties, numquam inveni Hermaphroditum verum; tamen plurima fabulosa de eo referre ubique experior* =

Quantunque tra le sue rarità egli conservasse molti feti, le parti genitali de' quali abbiano stupende mostruosità.

Giovanni Ernesto Habenstreit Antropol. Forensis De Divortiorum Argumentis, ancora egli francamente dice che non si danno gli Androgini = *Attamen veluti istis Historias legentibus inventus haud est qui organis utriusque sexus ita instructus, quo de utroque sexu participare diceretur, esset* =, soggiungendo, che la maggior parte di questi creduti Androgini erano solo Femmine, e tale essere l' Androgino del Bauhino; e quelli all' opposto, che erano veri Uomini, = *nihil fœminei præter hilum habuerunt, cui nullus responderet Uterus* =, e riferisce, che egli fece vedere a i suoi Uditori uno creduto Androgino, che in sostanza era un' vero uomo.

Ma poichè la descrizione che fa di quest' Uomo in tutto consimile al fatto di quest' Agostino Broli, stimiamo necessario riferirla interamente =. *Demonstravi Auditoribus Hermaphroditi, cum viveret, visi organa, in quibus clarum est aliquo conformationis vel morbi vitio, evanuisse*

nuisse

nuisse illi testiculos, scrotumque contractum fuisse, ut signa Fœminæ adesse viderentur, glans illi imperforata erat, & urina ex rima bilum muliebrem referente exiverat, hinc Ermaphroditus visus, illo titulo ab uxore semotus fuit, cujus funus cum perspicerem, nihil quidquan, quod fœmineum, preter illam externam hili speciem, esset deprehendi =.

La ragione pertanto, l' esame de' più particolari Androgini, la sezione anatomica de i medesimi, e l' autorità de i più alluminati Medici, e Filosofi di tutte l' età ci convincono delle falsità de i medesimi; perciò racconti vani, ed inganni, o per motivi politici, o per altro, diciamo che sono i decantati Ermafroditi, registrati ne i libri di molti Scrittori, i più singolari casi de i quali si leggono in Riolano, in Bauhino, nel Pareo, ed in altri, che poi da i più sensati, ed illustri Filosofi, e Medici sono stati confutati.

Dunque Agostino Broli non è, nè può essere Androgino. Ma siccome egli è uno di quelli Individui, in cui la Natura ha scherzato con qualchè stravaganza nelle parti esterne della generazione, però con il Ruischio lo appelleremo Pseudo-Ermafrodito.

Resta ora che veggiamo a qual Classe di questi falsi Androgini il medesimo si dea riferire.

A me non sono incognite le difficoltà, che talvolta s' incontrano in questa determinazione, mediante la capricciosa, e fallace conformazione delle stesse parti del Sesso; perchè nell' esame di questi falsi Androgini viventi, così scherzati, non possiamo indagare nelle ulteriori parti de i medesimi, solo mezzo per decidere tante liti, nate tra gli Anatomici più cospicui.

Quanto sia stato facile lo errare nell' assegnare il Sesso

Seſſo a qualchè individuo nato con qualche moſtruoſità nelle parti eſterne della generazione, e quale reciprocamente ſia perciò l'obbligo, e la vigilanza de i Medici, quando di ſimili caſi, di cui a loro unicamente s' appartiene il giudizio, devono decidere, ſi deduce non ſolo da quanto fin' ora abbiamo detto, ma anche da ciò che eſporremo.

Un ſingolare eſempio di sbaglio preſo nell'aſſegnare il Seſſo, ſi ritrova in Regnero Graaf, riportato dall' Autor Franceſe nel Libro intitolato. Rifleſſioni ſopra gli Erma froditi relativamente a Anna Grand-Jean, qualificata tale in una memoria di M. Vermeil, Avvocato al Parlamento.

Dice adunque l' Autore di queſte rifleſſioni, che il Graaf ha veduto una Bambina di naſcita con una clitoride ſomigliante ſi bene alla verga virile, che fu battezzata per un maſchio: e l'errore non ſi ſcoprì che dopo la morte della Bambina, per mezzo della ſezione anatomica.

Ma con più frequenza ſimile errore ſi commette ne i piccoli aborti, come ha avvertito il gran Morgagni, eſſendo facile, e comune pigliar per Maſchio un' aborto, quando eſaminato ſcrupoloſamente ſi ritrova eſſere una Femmina; ma in queſti piccoli aborti, ne i quali la vita ſi ſpenge nella ſteſſa naſcita, ſimili errori non hanno alcuna conſeguenza; che di gran memento all' appoſto potrebbero eſſere in altri tempi.

E celebre il fatto de i quattr' uomini di Siberia, riportato eziandio dal ſopraddetto Signor Tabarrani, i quali nell' eſterno delle parti pudende tutti egualmente avevano l'iſteſſa deformità; e tre celebri Notomiſti della Reale Accademia delle Scienze di Pietroburgo, non

ſi ac-

ſi accordarono nella determinazione del loro Seſſo dominante, a i quali tre anni dopo comparvero, e ſi manifeſtarono i teſticoli, onde parve la lite deciſa in favore del Weitbrecht, che avanti gli aveva giudicati tutti e quattro Maſchi. La opinione del Weitbrecht in ſeguito fu autorizzata da una oſſervazione di Abramo Kaav Boerhaave, che avendo notomizzato una Pecora creduta Androgino, la quale aveva le ſteſſe moſtruoſità che i quattro detti giovani Siberiti, fu ritrovata del tutto Maſchio.

Parimente il medeſimo Kaav ritrovò Maſchio un fanciullo tenuto fino a i ſette anni per Androgino, ſiccome riferiſce il ſopracitato Sig. Tabarrani.

Similmente l' Autore delle Rifleſſioni ſopra gli Ermafroditi, relativamente ad Anna Grand-Iean fa evidentemente vedere contro ciò che aveva avanzato Monſieur Vermein, che la medeſima è una Donna, la quale non ha altro difetto di conformazione, ſe non ſe il ſolo prolungamento della Clitoride, eſſendo in tutto il reſto ſimile a tutte le altre Donne perfettamente organizzate, ed in conſeguenza capace ancora di aver figliuoli.

Così Donna, e non uomo, e molto meno Androgino io ſtimo eſſere Michel-Anna, di cui ſopra abbiamo fatta menzione, da me nella ſua dimora in Siena più volte attentamente eſaminata, contro l' opinione di Monſieur Morand, che l' ha creduta, e ſoſtiene eſſere un' Uomo, e contro ancora il parere del chiariſſimo Haller, e di altri; Imperciocchè il taglio tutto della ſua perſona è di Femmina, ſiccome ancora le ſue maniere, e la ſua voce ſono di Donna. Ma ſopra tutto mediante le oſſervazioni fatte nel Seſſo, ella ſi è dimoſtrata ſenza veru-

veruna difficoltà tale, ritrovandosi nel medesimo tutte quelle parti, che si trovano nell' altre Donne, benchè l' ingresso nella vagina sia assai angusto. E quella parte, che mentisce in lei il Sesso dell' Uomo, è una verga di Maschio in apparenza ben formata, assai più grossa che lunga, posta nel luogo ordinario, ma però è imperfetta, nè è pervia, che essendo pendente ricopre la rima agli inguini, ed a i lati del seno non vi si trovano segnali di testicoli; ed esaminato col tatto intorno alle aponeurosi de i muscoli del ventre, di dove escono i vasi spermatici, niun sospetto, ed indizio ho avuto, che i medesimi siano dentro il ventre, come in molti uomini alle volte accade. Innoltre la medesima Michel-Anna mi ha assicurato aver' ella periodicamente, come le altre Donne, il suo ordinario, il quale avanti che spunti, le cagiona de i dolori alle mammelle, ed anche qualche leggiera colica. E se ancora si voglia supporre impostura lo spacciarsi che fa per mestruata, il che per molte ragioni, noi non si può supporre, non nè viene perciò, ch' ella sia un maschio; poichè non si trovano forse delle Donne bene organizzate, alle quali manca naturalmente questo mensuale sgravio?

Se dunque alle volte in qualche caso non si sono accordati i Medici nell' assegnare il Sesso: nella mostruosità però del Broli non vi può cadere questione; ed è chiaro che il detto Broli è un' Uomo: ed uomo parimente lo ha giudicato il Sig. Tabarrani, conforme ed evidenza si deduce dall' esame della descrizione, che del medesimo, e di queste parti ho fedelmente fatta.

B b E dico

E dico che i due gonfi nominati, ſono i ſuoi teſticoli, nè altro poſſono eſſere; imperciocchè ho oſſervato, che queſti ſalgono, e ſcendono, e qualche volta pare ancora, che nel ventre ſi ritirino, che hanno la figura, e la forma degli ſteſſi, che al ſolito uno è maggiore dell' altro, e pigiati colle dita, fanno al medeſimo ſentire del dolore; le quali coſe nei tumori adipoſi non così facilmente ſi poſſono oſſervare.

Dico ancora che quel piccolo foro che ſi trova dentro quella cieca rima è la ſola Uretra virile, in queſto luogo aperta, è terminata, ſiccome di ciò abbiamo altri eſempj nella ſtoria Medica, riportati ſpecialmente dal Morgagni, e da altri; E finalmente congetturo, che un principio di Scroto aperto, e diviſo faccia quell' apparenza di rima, e di labbri, che abbiamo deſcritti. Ed i due piccoli corpi carnoſi, che hanno una certa ſimglianza alle Ninfe, ſembra che ſiano produzione bizzarra del frenulo; e tali ſono tutte le altre coſe che in lui ſi oſſervano, dalle quali ſi dichiara Uomo. Onde credo, che sù queſto articolo non poſſa naſcere alcun dubbio al ſapientiſſimo Giudice.

Sicchè tutta la queſtione adunque nel detto Broli ſi riduce a queſto: cioè ſe egli poſſa eſſere indoneo al Matrimonio, e ſe lecitamente gli poſſa eſſer permeſſo di pigliar moglie: e ſe egli poſſa eſſer' atto alla generazione, quando in lui ſi ritrovano le parti eſterne del Seſſo ſtranamente configurate.

A me non appartiene il diſcorrere per qual meccaniſmo, e per quali altre forze ſi operi negli Animali la generazione: ed è forza il confeſſare che non ſi

ſa;

ſa ; quantunque ſi conoſcano i mezzi, e i materiali, che a ciò devono neceſſariamente concorrere, e ſenza de i quali la generazione non ſi ottiene.

Ognuno ſa che primieramente ſi ricerca che il Maſchio ſi congiunga colla Femmina ; ed a fine che queſto congiungimento abbia il ſuo effetto è d' uopo, che da una parte, e dall' altra ſi ſomminiſtri quel tanto, che è neceſſario a tale effetto.

In ſecondo luogo ſi ſa, che il corpo della Femmina è il ſolo luogo, dove il germe ſi ſabbrica, s' alimenta, creſce, e prende la ſua determinata maturazione.

Contribuiſce a queſta maravglioſa opra il maſchio dal canto ſuo, introducendo, e depoſitando nel ſeno della Femmina l' umore ſeminale, ch' in lui ſi ſabbrica nel teſſuto de i Teſticoli, col mezzo di quella parte, che chiamaſi Verga.

Acciocchè egli ſia valevole a tale officio ſi richiedono neceſſariamente tre condizioni. I. Che queſta medeſima parte ſia in erezione. II. Che nel congiungimento s' introduca nel ſeno muliebre. III Introdotta, depoſiti dentro della Femmina il liquore ſeminale.

Se dunque in queſto reciproco congiungimento per il lato dell' Uomo (giacchè non d' altri animali, ma dell' Uomo quì ſi ragiona) ſi adempiranno queſte tre condizioni, mediante le quali ſi porta il liquor ſecondante nell' Utero della Donna, non ſarà per difetto dell' Uomo, ſe la medeſima non reſta ſeconda, nè quegli potrà eſſere accuſato d' impedimento dirimente.

Ma ſiccome la erezione, e ſopratutto la introduzione intanto per parte dell' Uomo, contribuiſcono principalmente all' opera della generazione, in quanto che

ſono i mezzi, pei quali ſi verſa l'umor ſeminale entro la Vagina, e penetra, ed è raccolto nell' Utero, che delle Viſcere della Donna è quella deſtinata al lavoro della generazione; e che l'umore ſeminale nell' Uomo è ſolo quello, che fa la generazione; e parimente del medeſimo una piccola porzione è quella, che il tutto opera; Perciò è manifeſto, che ſe avvenga che una parte della ſemenza nell'uſcire vibrata dall' Uomo poſſa penetrare, ed eſſere attratta ſenza il mezzo della introduzione, è manifeſto dico, che potrà produrre l' iſteſſo effetto, cioè che la generazione, anche in queſto dato caſo può nella Donna eſſere operata.

Dunque ſe faremo vedere, che non è impoſſibile ad Agoſtino Broli congiungendoſi con una Donna, che egli poſſa introdurre una parte d'umor ſeminale dentro del ſeno muliebre, quantunque ei non abbia il glande all'ordinario perforato, e che in lui, come abbiamo veduto, l'umor ſeminale eſca da un forame apertoſi per moſtruoſità naturale alle radici della ſua verga, mi luſingo di poter' avere giuſta ragione di credere, che egli ſia atto al Matrimonio, e che la moſtruoſità deſcritta delle ſue eſterne parti genitali non è un' impedimento reale, per impedirli d'ammogliarſi.

Si ſa, che l'umor prolifico quando per la contrazione venerea è eſpreſſo dalle veſſichette ſeminali, dove ſta raccolto, ed è obbligato a eſcir fuori dell' Uomo, riceve un momento tale d'impulſo dalla ſopradetta contrazione, che eſce con lancio, e mantiene per un dato tempo una direzione di moto rettilineo, e queſto lanciamento ſarà più, o meno forte in ragione della maggiore, o minor coſtrizione, che riceveranno

queſte

queſte parti; queſta poi è il prodotto della organizzazione delle medeſime parti, della ſenſibilità, e del vigore della perſona.

Ciò poſto è evidente, che il Broli eſſendo giovane, e robuſto, benchè conformato, come ſi è detto, quando ſarà nel congiungimento, e che avrà ottenuta la introduzione totale, e che nel fervore dell' atto lancerà fuori di ſe l' umor ſeminale, queſt' umore dovendo camminare per una linea retta, dee andare ad invadere ſubito, e con impeto le parti genitali eſterne della Donna, e queſta direzione, che dee prendere il lancio del medeſimo, ſarà parallela all' aſſe della ſua verga, e camminerà rettamente lungo la medeſima, e perciò nell' eſtro venereo della Donna potrà eſſere attratta dalla vagina la parte ſua più mobile, e ſpiritoſa, e ſi potrà portare, ed attraere dall' Utero, e parimente per il meccaniſmo della verga, quando entra in erezione, dovendo più in fuori ſporgere queſta parte, dee eſſer maggiormente proſſimo il foro dell' Uretra alla vagina, e più facile l' ingreſſo dell' umor ſeminale dentro alla medeſima. Una ſimil coſa ha rilevato il Morgagni, quando favella del caſo riferito del Valliſnieri, che noi in appreſſo riporteremo; onde ci pare di potere avanzare che dal Broli ſi potrà ricavare quello che ſi ottiene dagli altri Uomini perfettamente in queſta parte coſtituiti, e ſani. Queſt' iſteſſo giudizio lo ha fatto anche il più volte non mai abbaſtanza da noi lodato Anatomico Sig. Pietro Tabarrani, corroborandolo col ſentimento del Kaau, e d' altri celebri Scrittori.

La poſſibilità di queſto ragionamento dedotto da principj fiſiologici certi, credo, che non dea porſi in dubbio dalle perſone ſcienziate nell' coſe mediche, purchè

chè non siano distratte da alcun partito di scuola. E quantunque sia sempre difficile impresa di conciliare i discrepanti pareri degli altri al proprio, e il pretenderlo sarebbe troppa presunzione, e dimostrerebbe poca conoscenza del cuore umano, sono però persuaso che si convenga agli amatori della verità di usare ogni diligenza, e fare ogni sforzo per mettere in buon lume quella verità, che spero d'aver dimostrata.

E' innegabile, che tutto ciò che esiste è possibile: ma tutto ciò che è possibile non è sempre necessario, che esista. Co i superiori ragionamenti ho creduto di dimostrare, che il Broli è idoneo alla generazione; ora m'ingegnerò di porre sotto gli occhj del perspicacissimoGiudice alcuni fatti che sufficientemente confermano questa medesima verità; lo che è necessario, perchè i Medici, ed i Chirurghi antichi, ed anche alcuni moderni hanno avanzato, che chi non ha il canale dell' Uretra condotto fino all' estremità del Glande, non è idoneo al matrimonio.

Molti sono gli esempj di Donne restate feconde senza aver sofferto la introduzione dell' Uomo; i libri de i più classici Scrittori di Medicina abondano di simili esempj, onde di alcuni solo faremo eziandio menzione, e sono pochi anni che in Siena un caso consimile successe, e che fu d'uopo venire al taglio, perchè la Donna partorisse.

La Storia antica ci ha tramandato, che Cornelia Madre de i Gracchi era imperforata, lo che fu creduto un augurio funesto: il successo, e l'azzardo favorirono in seguito con illustre, e memorabile esempio questa superstizione; i Gracchi, che presso del Popolo Ro-

mano

mano erano in somma reputazione, somentarono, e furono massime Autori di tumulti, e funeste fazioni nella Repubblica, ed impressero nella costituzione di quel gran Governo una immedicabile piaga, che in seguito terminò colla destruzione intera della forma Republicana, e spargimento del sangue di tanti ambiziosi, e generosi Eroi, figlj di questa stessa Repubblica da loro lacerata.

Giovanni Riolano asserisce di aver veduto in Parigi una Donna gravida, che avea l' orifizio della vagina talmente angusto, che appena vi entrava uno specillo, alla quale ne i dolori del parto fu d' uopo far dilatare la vagina, e felicemente partorì un feto sano.

Racconta parimente il medesimo, che accadde in Parigi, che una Donna imperforata accusasse in giudizio il suo marito d' impotenza di frigidità: ma nell' esame fu ritrovata la Donna imperforata, ed eziandio gravida.

Fabbrizio d' Acquapendente racconta, che un Confessore lo avea consultato, perchè una Donna era restata gravida per avere abbracciato un' Amante, quantunque il medesimo si fosse astenuto dall' introduzione.

Pietro Diony riferisce ancora un fatto simile a quello dell' Acquapendente, e innoltre dice aver veduto, che molte fanciulle, anche con questa avvertenza, sono restate ingannate, e si sono trovate incinte.

Benchè il difetto sia per parte della Donna negli esempj citati, i medesimi però confermano, che senza l' introduzione della verga può accadere la fecondazione. Ma siccome questo non è appunto il caso a me proposto, e parimente non essendo infrequente leggere

ne i

ne i Libri Medici, Storie di Casi a questo del Broli somiglianti, per maggiore schiarimento, e per conferma di quanto ho detto, dico, che Fabbrizio d'Acquapendente dice di aver veduto generare de i Figlj a persone con tali vizj e che lo stesso ancora hanno veduto altri, come riporta il Morgagni, ed il Signor Tabarrani; e Federigo Ruischio, che un tempo è stato di parere contrario, dipoi mutando opinione dice, che di rado costoro possono fecondare le Mogli. Ma mi pregio di porre in vista principalmente del Sapientissimo Giudice una rimarcabile Storia, che si legge nel Vallisnieri. Visitò egli in compagnìa del Morgagni un giovine Contadino di anni diciotto, sfigurato nelle parti genitali alla maniera del Broli, e variante solo in una specie di solco, che si trovava nella parte inferiore della lunghezza della verga, a cui dal suo Paroco essendogli stato opposto un impedimento dirimente, per potersi unire in matrimonio con una, la quale confessava d'aver fecondata, ei con tutto ciò la ottenne in moglie per decreto della Curia Arcivescovile di Padova. E poichè la storia di questo Contadino, e la decisione in suo favore ottenuta può essere di grave autorità per la causa del detto Broli; perciò trascriverò le parti più interessanti di questa narrazione, che il detto Vallisnieri fa nelle sue Osser. Tom. III. p. 336. della raccolta di tutte le sue Opere. Oss. XXVIII.

= *Penis cum meatu ad radicem hiante. Invisimus una cum præstantissimo Collega nostro D. Morgagno rusticum annorum decem & octo, qui juvenem quamdam in uxorem ducere avet animo, quam ipse se prægnantem reliquisse profitetur. Opportunè venerat in dubium, an id verum foret, cum ge-*

nera-

nerationis organum imperfectum, ac male conformatum habeat. Quare a suo Parocho rusticus ad hanc nostram Episcopalem Aulam missus. Inspecto membro invenimus ipsum ad inferiora insculpto meatu male conformatum, idest ad radicem Penis foramen hærere figuræ oblongæ, & ad instar Vulvæ duobus parvis labiis concludi ....

Non multo temporis spatio præterito compertum est vere mulierem utero gerere, initisque aliis ad rei opportunitatem periculis, variisque animadversionibus adhibitis, tandem virò in matrimonium dimissa est =.

Da tutto ciò adunque, che fin qui si è detto mi sembra, che al Broli gli possa essere accordato di prender moglie, e che è molto probabile ch' ei possa ancora avere dal canto suo de' figlj, non ostante la deformità detta delle parti esterne, serventi alla generazione, e che impedendolo, e trovandosi astretto a soffrirne una dolorosa repulsa, si potrebbe pregiudicare assai alla sua salute, e questa afflizione potrebbe portarlo a funeste conseguenze, ed alla morte ancora, come accadde di morire, al dire del Celebratissimo Morgagni, ad un giovane in questa maniera conformato, a cui (racconta ei per fatto fedelmente riferitogli da Giovanni Giannella) era stato impedito il Matrimonio. = *Vir erat, dice* lib.V. de Cauf. & sed. morb. per Anat. indagatis. Epist. *67*. art. *6.*; *ex Lemniacensi agro, qui tametsi Hermaphroditus esse dicebatur, tamen a muliere, quæ se gravidam ab ipso factam ajebat, in judicium vocatus, non se defenderat, eamque dotaverat. Is cum sibi postea uxorem quæreret, a fratre autem, ab aliisque tamquam matrimonio minime aptus deferretur, & medici proxime civitatis non ignobiles, qui genitalia illius inspexerant, delationem confirmassent,*

 sent,

ſent, repulſæ dolore incenſus, litibuſque cum fratre implicitus, ob has curas in adeo gravem morbum incidit, ut vivendi finem fecerit =.

Queſto è quanto che in eſecuzione, ed adempimento della commiſſione avuta, con ſincera imparzialità ho creduto poter dire, dopo aver maturamente eſaminata queſta ſuppoſta impotenza, e tutto ſottopongo col più profondo riſpetto al purgatiſſimo diſcernimento di Sua Signorìa Illuſtriſſima, e Reverendiſſima, alla quale mi dichiaro per ſempre Umiliſſimo Servitore.

Franceſco Caluri mano propria.

E d' uopo ora di ſoggiungere, che dopo preſentata queſta Relazione e Parere, dal predetto Monſignore Illuſtriſſimo e Reverendiſſimo Vicario Generale fù fatto il Decreto, col quale ſi abilitava il detto Agoſtino Broli a poterſi ammogliare, come appariſce dagli Atti eſiſtenti nella Curia Arciveſcovile di Siena. Ed in fatti poco tempo dopo il medeſimo preſe moglie, e la Donna che ei ſposò era una Donna dell' età in circa di trentacinque anni. Non è però noto che lo ſteſſo abbia per anco avuto figliuoli.

MEMO-

MEMORIE EPISTOLARI
DI OSSERVAZIONI MINERALOGICHE, E ORITTOGRAFICHE
DEL SIGNOR
GIOVAN JACOPO FERBER
DEL COLLEGIO METALLICO DI SVEZIA
SCRITTE DALLA BOEMIA AL CHIARISSIMO SIGNOR
GIOVANNI ARDUINO
PUBBLICO SOPRINTENDENTE ALLE COSE AGRARIE IN VENEZIA.

MEMORIA PRIMA.

RIspondo prontamente al cordialissimo suo Foglio delli 19. Gennajo scorso, per recarle le notizie, che desidera intorno alli monti calcarei fascianti la catena di montagne, che l'Italia dalla Germania dividono. Le darò solamente però un breve generalissimo estratto delle osservazioni fatte nel mio viaggio da Verona pel Tirolo; di quelle cioè, che in siffatta materia sono a proposito. Ci aggiugnerò qualche cosa dei monti del Salisburghese, e degli Svizzeri, e di altre Provincie, ommettendo le osservazioni d' altro genere, che già sono vicine ad escire da' Torchj. Il Signor Cavaliere *Ignazio de Born*, Consigliere delle minere di S. M. R. I. A., mio grande amico, ha voluto ad ogni modo rendere

pubbliche le mie Lettere, ſcrittegli dall' Italia, tra le quali ſonovi pure le accennate mie oſservazioni. Io veramente avrei voluto, che ſi differiſse a ſtamparle fino a tanto, che l' Illuſtre, e Dottiſſimo Sig *Guettard* aveſſe dato alla luce il ſuo viaggio per molti dei paeſi da me viſitati; perſuaſo eſsendo, che parecchie coſe da me forſe neglette, da eſso ſarano dottamente eſpoſte, con giudizioſe rifleſſioni, e con quella eleganza, che gli è particolare: ma troppo debbo al Sig. *De Born*, per non dovermi opporre al ſuo volere. Mi luſingo però, che il Sig. *Guettard*, eſsendo mio cordiale Amico, non ſia per recarſi ad offeſa ch' io abbia trattato un Argomento, ſopra cui ſta egli per darci intereſsanti notizie.

Eſse mie lettere vengono pubblicate in lingua Tedeſca, ma nondimeno le ne manderò un' eſemplare, ſtampate che ſiano; moltiſſimo avendo parlato di Lei, caro Signore *Arduino*, dando in riſtretto l' idea delle belliſſime ſue oſservazioni ſopra le Alpi del Vicentino, e di altri luoghi. Spero ch' ella ſia per gradire le mie cordiali eſpreſſioni intorno al ſuo diſtinto merito, e la libertà, colla quale ho appaleſati quei ſinceri affettuoſi ſentimenti, che l' amicizia m' inſpira, ed inſpirerà ſempre per l' amabile ſua perſona.

Ma venendo alle oſservazioni da me fatte nel viaggio da Verona in Boemia: laſciata quell' amena belliſſima Città, ſi va nel piano ſino ai monti, tra quali è ſituata la Veneta Fortezza della Chiuſa; cioè pel cammino d' una Poſta. Viaggiando tra eſſi monti, ſi veggono compoſti di pietre calcarie, che, paſsato Volarni, appariſcono a ſtrati groſſi di color bianco; poi roſſi con Ammoniti, indi di color bigio a letti di molta groſsezza,

e oriz-

e orizzontali, di grana dura, compatta e non cristallina.

L' Adige tra que' monti, col lungo giro de' Secoli, si è sprofondato, ed ha scavato un Vallone, dentro cui scorre, tra rupi calcarie fino a *Neumark*, due Poste sopra Trento.

Dopo *Neumark*, principiasi a vedere, non più pietra calcaria, ma montagne di Porfido, prima nero, poi rosso a macchie bianche, di quella sorta, che nel Bergamasco chiamasi *Cerisso*, e di Ciottoloni del qual copia grandissima si osserva per tutta la strada da Bergamo a Brescia, Verona, e Vicenza. Tal sorta di Porfido è affatto simile, anche nella struttura, a parecchie Lave vulcaniche; e mi ha recato grande stupore il vedere lunghissima estensione di esse montagne, molto alte, composte in gran parte di colonne prismatiche regolari, per lo più tetraedre romboidali, e talvolta ad angoli retti, e lunghe da due in tre piedi Parigini, e di circa un palmo di diametro. A riserva del numero dei lati, rassomigliano alle colonne dei Basalti, che d' ordinario sono pentaedre. Siffatti fenomeni rendono assai probabile l' opinione, che quelle montagne di Porfido siano grandissimi ammassi d' una specie di Lava; ma non oso però di affermarlo con certezza, non vi avendo veduto, nè pomici, nè crateri, nè ceneri vulcaniche. La loro estensione ad ambi i lati della strada è di circa sei miglia, giugnendo fino quasi a *Brandsol*, che è una Posta di sopra di *Neumark*; ma sopraggiunta la notte, non potei vedere con precisione il loro termine.

Nella seguente mattina mi s' affacciarono a *Brandsol*, montagne, non piu di Porfidi, ma di *Hornschifer*; cioè

cioè di Schiſti Cornei, compoſti di Quarzo, e di Mica, dove intimamente combinati, dove più, o meno miſti di Schiſto argilloſo; e le oſservai eſtenderſi fino alla Città di *Brixen*, dopo la quale ſuccedono altre montagne di Graniti, o granitelli bigj, alternati di Schiſti Cornei, e di Schiſti argilloſi. Queſte giungono fino a *Sterzing*, dopo il quale appariſcono lungo la ſtrada montagne di pietre calcarie a ſottili ſtrati, dove ſole, dove meſcolate di Schiſto Corneo, partecipante della natura calcaria. Sonovi pure dei monti onninamente calcarei, e di quelli formati di puro Schiſto; e paſſato *Brenner*, eranvi lungo la ſtrada, ciottoloni di marmo, ſimile a quello di Polzevera del Genoveſato, verde, e nero.

Oltrepaſſato *Inſpruch*, principiano Colline di pietra calcaria bigia, e nericcia, piena di filoni, e di rilegature di Spato; e queſte continuano a farſi vedere, via facendo per *Dirſchenbach*, e *Barbis*, cammino di due Poſte, dove cominciano ad alzarſi in modo, che tra *Naſereit*, e *Lermas*, s'ergono in Alpi altiſſime di pietre calcinabili, compatte, e a groſſi ſtrati, congiunte con quelle dell' iſteſſa natura della Baviera, ſulle ſommità delle quali la neve mai intieramente non ſciogliesi. Nelle Alpi medeſime, ſopra le quali la mia curioſità mi conduſſe, feci copioſa raccolta di Piante Alpine, per accreſcere la mia collezione di naturali produzioni.

Nei contorni di *Hiterwang*, e andando a *Fueſſen*, Città dell' Impero Germanico, le Alpi ſteſſe gradatamente ſi abbaſſano fino ad occultarſi ſotto le pianure, che ſi trovano tra *Fueſſen*, e *Augsbourg*, o ſia Auguſta, cammino di circa ſei Poſte.

Affin-

Affinchè V. S., che ha pure viaggiato per le montagne del Tirolo, comprenda precisamente quale sia stata la via da me tenuta per cui feci le accennate osservazioni, passo a indicarlela, da luogo a luogo, col numero delle Poste di un buon tratto.

Da Verona giunsi a Volarni, viaggio di una Posta, e mezza; indi a Peri, a Ala, a Roveredo, paesi distanti una Posta l'uno dall'altro; poi a Trento, lontano da Roveredo due Poste. Continuai il cammino da Trento a *Welschmichel*, a *Neumark*, a *Brandsol*, a *Botzen*, *Deutschen*, *Colman*, *Brixen*, *Mitterwald*, *Sterzing*, *Brenner*, *Steinach*, *Schoenberg*, e a *Insprucb*, luoghi tutti distanti una Posta l'uno dall'altro. Dopo *Insprucb* vidi *Dirschenbach*, *Barbis*, *Nasereit*, *Lermas*, *Haiterwang*, e *Fuessen*, dove termina in larghezza la grande catena di montagne, che le amenissime Campagne Italiane da quelle di Germania disgiungono.

Dalle suddette osservazioni risulta chiaramente essere verissimo ciò, ch' Ella, stimatissimo Signor *Arduino*, mi predisse, che averei veduto nella parte Settentrionale di quella montuosa catena. Le Alpi interne, e per così dire, centrali del Tirolo, composte di Schisti, di Porfidi, di Graniti, e di altre pietre congeneri; siccome sono fasciate verso l'Italia da montagne di pietre calcarie, esse lo sono di pari nel loro lato Settentrionale. Lo stesso fenomeno si osserva nel Salisburghese, nell' Austria, e Stiria, e negli Svizzeri, ed in altri Paesi. Le mie osservazioni concorrono a confermare il di Lei sistema, e parlando della catena di montagne anzidetta, che, come ognuno sa, lunghissimamente si estende dal Levante al Ponente, il grande suo nucleo

cleo longitudinale di pietre Schiſtoſe, di Porfidi, e Graniti, e di altre tali materie dell'ordine vitreſcente, trovaſi cinto d'una ſchiera di Alpi, e di monti di pietre calcarie ſtratoſe nel ſuo lato Meridionale, e di altra ſimile nel ſuo lato Settentrionale, ſotto alle quali eſſo ſi eſtende co' ſuoi lati, e profonde radici, in modo, che ci dà chiaramente a conoſcere eſſere le medeſime allo ſteſſo ſopraſſabbricate, e di poſteriore formazione.

La ſopra indicata pianura, che principia alla Città di *Fueſſen*, continua fino a Ratisbona, dove altre montagne Schiſtoſe, granitoſe, continuazioni di quello di Boemia, Saſſonia &c. alzanſi di nuovo dalle campagne.

Ella ha chiaramente dimoſtrato con eſatte oſſervazioni che nei monti Belluneſi, Feltrini, Vicentini, Breſciani, Bergamaſchi, e del Principato di Trento, e di altre Province d'Italia, li monti calcarei ſtanno appoggiati ſopra lo Schiſto corneo, e di altre qualità, ovvero ſopra altre pietre dell'ordine vitreſcente. Io ho veduta la coſa iſteſſa in moltiſſimi Paeſi da me viſitati; e ne fa prova la relazione del mio viaggio da Vienna d'Auſtria a Venezia da Lei fatta pubblicare nel *Giornale d'Italia*, ed in una Raccolta di ſue memorie, e del Chiariſſimo Signor Dottor *Girolamo Feſtari* di Valdagno, colle ſtampe di coteſto Librajo *Milocco*. A queſto propoſito, mi luſingo farle piacere coll'aggiugnere qui altre mie oſſervazioni, e rifleſſi alla ſcienza Orografica appartenenti.

Le dirò in primo luogo eſſere perſuaſo, che lo Schiſto micaceo, e quarzoſo, da Lei conſiderato una delle pietre primigenie; e quello argillaceo ſenza mica,

come

come pure quello nero bituminoſo, quale ſi è quello di Idria, e di certi monti degli Svizzeri, ſimile di eſterna apparenza, ma non di origine, alli Schiſti carbonoſi, ed a quelli contenenti Rame di *Mansfeld*, non ſiano eſſenzialmente differenti, ma ſole varietà d'una medeſima ſpecie. Ho di più oſſervato, che queſti tali Schiſti ſono ſoprappoſti al vero Granito; cioè a quello compoſto di Feldſpato, di Quarzo, e di Mica (*Cronſtedt. Mineralogie*); e lo ſteſſo ha veduto il Signor *Guettard* nei Pirenei, ed altrove.

In conſermazione di queſta Teoria: li monti, che dividono la Boemia dalla Saſſonia ſono di Granito, in cui trovanſi le minere di Stagno, rariſſime in altre ſpecie di pietre; e quelli argentiferi della Saſſonia ſuperiore ſono di Schiſto Argilloſo. Avvi una Minera di Ferro tra il Granito, e lo Schiſto appreſſo *Iohangeorgenſtadt* in Saſſonia, ſulle Frontiere della Boemia. Il filone ferreo ivi è ſopraſtratificato al Granito, e lo Schiſto ſuperiormente lo cuopre. Eſſo diſcende obbliquamente, incaſſato tra dette due ſpecie di pietre, la prima delle quali è verſo la Boemia, la ſeconda verſo la Saſſonia: locchè dimoſtra eſſere il Granito inferiore allo Schiſto.

Li monti Schiſtoſi della Saſſonia, dentro ai quali cavanſi le minere di Argento, veggonſi appoggiati a ridoſſo delle montagne Granitoſe di Boemia; e verſo la pianura della Turingia, dove eſſi monti Saſſoni, a poco a poco abbaſſandoſi, ſi occultano, ſono faſciati da quelli di pietre calcarie a ſtrati, che a quelli di Schiſto ſopraggiacciono. Oltrepaſſata quella pianura, verſo le montagne dell' *Hartz*, rialzanſi di nuovo Colline cal-

carie, indi dal diſſotto delle medeſime ſorgono le montagne Schiſtoſe argentifere dello ſteſſo *Hartz*, le più alte ſommità delle quali, intorno *Andreasberg*, ſono di Granito. Così pure dall' altro lato, andando a Settentrione, verſo *Brunſwic*, dove eſſe montagne ſi vanno a poco a poco abbaſſando, ſuccedono alle granitoſe quelle di Schiſto, ricche di minere di Argento, e d' altri metalli; e finalmente incontranſi pietre calcarie, e arenarie, marghe, Schiſti carbonoſi, e Schiſti metalliferi bituminoſi, contenenti Rame, e Argento, e peſci metallizzati: materie tutte diſpoſte a ſtrati ſopra ſtrati, addoſſo alle radici delle ſopraddette montagne Schiſtoſe. Nel modo iſteſſo, da qualunque lato, che ſi voglia ſalire dalle circoſtanti pianure ſopra l' *Hartz*, le prime alture, a Colline, e monti, veggonſi compoſte delle anzidette pietre calcarie ec.; indi ſuccedono le montagne Schiſtoſe metallifere, e finalmente quelle di Graniti, che a guiſa di grandiſſimo nucleo, ſorgono dalle profonde viſcere della terra, e s' ergono a grandi altezze.

Il fu Signor *Lehmann*, Chimico celebre dell' Accademia di *Petersbourg*, pubblicò in Tedeſco moltiſſime ſue oſſervazioni in queſto propoſito ſopra i monti dell' *Artz*, come può leggerſi nel ſuo Trattato di *Flötſgebürge*, tradotto in Franceſe, ed inſerito nel Tomo terzo delle di Lui Opere, ſtampate in Parigi nel 1759.; ed io ſteſſo ho rifatte le medeſime oſſervazioni, ed altre molte.

Gli ſteſſi fenomeni vide il Signor *Lehmann* nella Sleſia, il Signor *Guettard* nei Pirenei, ed io medeſimo gli oſſervai andando dall' Inghilterra verſo la Scozia,

e ne-

e negli Svizzeri, dove le Alpi più eccelſe ſono Granitoſe, come per eſempio il famoſo monte *S. Guettard*. Le orride Alpi della Lapponia, e quelle della Norwegia ſono pure di Graniti; come parimente li monti Carpazj piu alti nell' Ungheria, e quelli della Tranſilvania; ma gli altri meno alti, e metalliferi di dette due ultime Provincie ſono compoſti di Schiſto di una ſpecie particolare; e li meno elevati di tutti, formati ſi veggono di pietre calcarie, e faſciano gli altri dalla parte dell' Auſtria. Simili fenomeni ci preſentano anche le montagne del Tirolo, e del Salisburgheſe, come riſulta dalla ſopraeſpoſta narrazione delle oſſervazioni ivi fatte nel mio viaggio.

Quanto ho detto finora baſta a provare, che lo Schiſto ſta appoggiato ſopra il vero Granito, e che le pietre calcarie ſono ſopraſtratificate allo Schiſto. Da ciò Ella ben comprende coſa io intenda di ſignificarle in rapporto al gran nucleo granitoſo, e quarzoſo delle montagne Tiroleſi, ſopra le quali mi ricercò di ſcriverle. Eſſo è ad ambi i lati cinto da Alpi, e Monti, e Colline di natura calcaria, abbondantiſſime quaſi in ogni luogo di reliquie dei viventi dell' antico mare, che mancano onninamente nei Porfidi, nei veri Schiſti coſtituenti montagne (*), nei Graniti, Baſalti, ed in altre ſimili materie vitreſcenti, propriamente, e rigoroſamente appartenenti alli di Lei monti primitivi.

Quindi ſembra riſultare, che il Granito, di cui le montagne più profondamente radicate, dell' Europa almeno, ſono formate, ſia il materiale di prima origine,

(*) *Berg-ſchifer*.

cui succede lo Schisto, e l'altre pietre dell'ordine complessivamente primitivo; ed a queste le pietre calcinose delle sue montagne secondarie, sopra alle quali sono in ultimo luogo collocate le colline, e piccioli monti da Lei nominati Terziarj, composti di pietre sabbiose calcinabili, di Arene, di Crete, e di Marne; e contenenti corpi marini, di specie molto più numerose, ed in maggior copia di dette montagne secondarie, e talvolta dei Carboni fossili ec.

Ecco Stimatissimo Amico, la Teoria risultante da tutto ciò, che rapporto all'Orittografia, ho veduto viaggiando per la nostra Europa. Ho imparato da Lei, ed ho con gli occhj proprj osservato in Italia, che i Vulcani sonosi aperta via in molti luoghi, rompendo, e squarciando li monti calcarei. Forse in altri Paesi hanno fatto lo stesso in quelli di Schisto, e di Granito ec; e s'è pur vero, che le Cordeliere, montagne Granitose altissime dell'America, abbiano Vulcani, può darsi, che le loro bocche siano nel Granito.

Rispetto poi all'origine dei Graniti, degli Schisti, e dell'altre pietre vitrescenti, discordi essendo di parere li Naturalisti, io non entrerò a dirne opinione. La maggior parte di quelli di Germania, di Svezia, degli Svizzeri, e della Francia, ripete dall'Acqua la formazione delle pietre, sì vitrescenti, che calcarie. In Italia ora si pensa da molti diversamente; e V. S. fu il primo a dottamente proporre così il sistema, che le vitrescenti siano produzioni del fuoco. Benchè però io mi contenti d'essere unicamente osservatore dei Fenomeni del Regno sotterraneo; con tutto ciò, nelle mie Lettere sopra l'Italia, mi sono dichiarato a favore del suo senti-

ſentimento, parlando del Baſalte, e di altre ſoſtanze foſſili. Le tante oſſervazioni da Lei comunicatemi mentre io era ſeco in Venezia, e le tante giudizioſe prove del ſuo ſiſtema d'Orogeneſia, m'hanno fatto chiaramente comprendere la ſolidità de' ſuoi fondamenti, e gli eſteſi ſuoi lumi nella Scienza orittologica, e orittografica. Quando avrò tempo opportuno a poter diſporre ordinatamente tutte le mie oſſervazioni ſu tale argomento, ho intenzione di pubblicarle in un Trattato latino; ma frattanto, s'Ella caro Amico, trova coſa degna di ſua attenzione nella preſente lettera, e Le piaccia renderla atta alla ſtampa, potrà farlo correggendo i difetti dello ſtile. Gradiſca ſe non altro, il mio deſiderio di darle contraſſegni di mia gratitudine di tante gentiliſſime corteſie uſatemi. Se mai trovaſſe qualche coſa di oſcuro, favoriſca indicarmelo, prima della ſtampa, affinchè poſſa meglio ſpiegarmi, e ridurre più chiari i miei ſentimenti. Il Signor Cavaliere Ignazio de Born, Mineralogo dottiſſimo, appreſſo cui mi trovo, molto la riſpetta; ed io divotiſſimamente riverendola, e pregandola volermi continuare la cara ſua amicizia, e corriſpondenza, ſinceramente mi dico.

Di Altzedlitz in Boemia li 15. Dicembre 1772.

Suo Divotiſs. Obbligatiſs. Affezionatiſs. Amico
Giovanni Giacomo Ferber.

MEMO-

MEMORIA SECONDA.

TRADOTTA DAL FRANCESE.

S'Io presentemente aderisco, mio carissimo e rispettato Signor *Arduino*, al suo suggerimento di scriverle in Francese, ciò non è certamente per volerlo far sempre. Lo so solamente in questa occasione ad oggetto di poter esprimere le mie idee con più di chiarezza; ma non creda, ch'io voglia abbandonare la più bella delle Lingue da me apprese; nè che sia in avvenire per risparmiarle la pena di leggere, di tempo in tempo, un cattivo Italiano: bisogna ch'ella usi meco un poco di pazienza in questo proposito.

Non so immaginarmi come siami uscito di mente, nelle antecedenti mie lettere, di ringraziarla per la pena, che si è data di porre in netto le mie osservazioni, fatte tra Vienna, e Venezia, e di farle pubblicare nel Giornale d'Italia, del quale il Signor *Delorthe*, Consóle Svedese in cotesta Capitale, m'ha trasmessi i Fogli, che le contengono. Non manco però di farlo presentemente colla più sensibile riconoscenza, e col piacere di assicurarla sinceramente ch'Ella ha giustissimamente espressi li miei sentimenti, e con termini della più desiderabile proprietà.

Rilevo, che anche l'altre mie osservazioni, comunicatele con Lettera delli 15. Dicembre dell'anno scorso, hanno avuta la fortuna di sembrarle degne di riflesso, e di essere pubblicate: esse sono a sua libera disposizione, e può farne quell'uso, che troverà a proposito. La sua Amicizia le ingrandisce il mio merito; ma non

per-

perciò perderò io quella moderazione, che conviene ad un Giovine come me, che conoſce beniſſimo i difetti di ſue cognizioni.

Dalla ſua riſpoſta a detta mia lettera comprendo eſſerle ſembrato, che alcune delle mie oſſervazioni alle ſue ſieno contrarie. Nella ſuppoſizione che noi ſiamo diſcordi, locchè non è certamente, Ella m' ha riſpoſto con ſentimenti veramente degni di un Naturaliſta del primo ordine, come è infatti, ſenza adulazione. Prende a difendere con nobiltà d'animo li ſuoi ſentimenti, ſenza che la ſuppoſta diverſità di pareri niente influiſca contro l'amicizia, che tra noi ſarà perpetua, nè finirà, che al terminare della vita. Sia ugualmente di me perſuaſa, e ſia certa eſſere aſſolutamente impoſſibile; ch'io poſſa perdere di viſta i riguardi di un'amicizia la più cordiale, e riſpettoſa; movimento ſincero del mio animo, che non ha rapporto alcuno colle noſtre oſſervazioni, le quali ſe anche foſſero diſcordanti, ſarebbono da ambi candidamente eſpoſte, ſenza reciproca offeſa, e ſenza viltà, o fini indiretti di occultare, o maſcherare il vero.

Ma tanto è lontano che ſiavi tra di noi diſcrepanza, che anzi l' aſſicuro colla più ſemplice verità di non avere fino a queſt' ora veduta coſa, che ſi opponga in fatto alle oſſervazioni da Lei fatte. Conoſcendo a fondo la ſua eſattezza, le ſue cognizioni, ed il ſuo amore del vero; ſe mai m' accadeſſe di vederne, prima di darne notizia, diffidando degli occhj proprj, uſerei la più eſatta diligenza, rettificando le oſſervazioni; ed allora ſolamente Le direi con tutta ingenuità ciò, che aveſſi bene veduto.

Nel

Nel caſo preſente, le rifleſſioni da Lei fattemi ſopra alcune particolarità dell' anzidetta mia Lettera, mi pongono in dovere di più chiaramente ſpiegare i miei ſentimenti; donde poſſa conoſcere, che li medeſimi alli ſuoi non ſi oppongono.

Quando V. S., nelle ſue Memorie inſerite nella nuova raccolta di Opuſcoli del P. A. *Calogerà*, ha detto, che quel genere di Schiſti, ivi da Lei con preciſione deſcritto, è uno almeno dei generi di pietre primigenie, e relativamente a cert' altri materiali dei monti primitivi; non ha già preteſo che, in ſuppoſizione già impoſſibile, che ſi eſcavaſſe un pozzo fino al centro della terra, altro mai, che tale Schiſto non veniſſe a ſcoprirſi. Si è anzi dichiarata di non intendere di parlare che delle ſole materie del Regno foſſile, alle quali può giugnere l' umana viſta. Il ſuo ſchiſto primigenio fu così da Lei nominato, perchè nei monti, che ha oſſervati, lo ha coſtantemente veduto ſottopoſto, nella ſotterranea ſua eſtenſione, agli altri materiali dei monti compleſſivamente primitivi, ed a quelli calcarei, componenti le montagne ſecondarie ec., ed in conſeguenza più antico di tutte l' altre materie allo ſteſſo ſoprappoſte. Eſſendoſi dunque ſpiegata di conſiderare tale ſuo ſchiſto per una almeno delle pietre primigenie a noi viſibili, non ha eſcluſe l' altre, che, per ragioni univoche, o anche maggiori, eſigono la ſteſſa denominazione di primigenie.

Io, avendo vedute le vaſte catene di montagne Granitoſe nelle principali parti d' Europa, eſtendere le loro profonde radici ſotto quelle di Schiſti, ho concluſo, che il vero Granito è inferiore allo Schiſto, come que-

questo lo è per rapporto alle montagne calcarie ec. Se poi esso Granito sia d'origine anteriore a quello dello Schisto, o se siano pietre coeeve, io non so deciderlo, ed il saperlo non mi pare di grande importanza. Basta sapere ben discernere quali siano in complesso li pietrosi generi componenti li di Lei monti primitivi, e le rispettive loro collocazioni, andamenti, strutture, caratteri, e fenomeni; e non confonderli con quelli de' suoi monti secondarj, che a tutta evidenza ne differiscono. Questo è ciò, che è d'uopo, e giova di conoscersi; non solamente in riguardo alla Mineralogia, e Orografia, ma anche per norma, e guida dell'Arte metallurgica; tanto necessaria, ed utile all'umana Società.

Supposto ch'io abbia bene veduto, e che la mia osservazione sia vera, come pretendo; ora non si tratta, che di bene intendersi sopra il termine Primitivo, o Primigenio, che in effetto significano una cosa istessa, cioè il rapporto tra pietre, e pietre, in riguardo alle rispettive naturali loro situazioni. Dunque il suo Schisto sarà sempre di un genere primigenio in confronto delle pietre calcarie, e di altri generi al medesimo soprapposti, e giammai non avrà Ella bisogno di cangiare una parola di ciò, che su tale argomento ha pubblicato. Forse qualche altro Osservatore potrà dimostrare, che sotto il mio Granito si trovino altre specie di materiali: e chi può dire al contrario? noi punto non conosciamo l'interiore del Globo nostro. Le nostre più profonde minere non s'internano che nella corteccia, su cui noi formicoliamo. Ciò non ostante, io sosterrò, che il mio Granito, ed il suo Schisto so-

no pietre primitive in rapporto alle pietre calcarie, e a tutte quelle, che costantemente si veggono essere sopra li medesimi collocate.

Non ho dunque levato certamente alle sue osservazioni, anzi parmi di averle accresciute, e confermate, aggiugnendovi ciò, ch' Ella stessa vi avrebbe aggiunto, se avesse viaggiato nei medesimi Paesi da me veduti. Se io non vado, come credo, in America, chi potrà da me pretendere che dica come le montagne di quelle Regioni sono formate? Non potrei farlo senza entrare nelle Ipotesi, come più d' una volta è stato fatto su tale soggetto.

Ma nella suddetta mia lettera avvi in apparenza, ma non in sostanza, un altra contraddizione: ed eccola. Io pretendo, che il mio Granito sia radicato inferiormente allo Schisto, ed Ella al contrario ha osservato nel Vicentino, nel Trentino, in certi luoghi del Tirolo, ed in altri Paesi, che vi sono dei Graniti, Granitelli, Porfidi ec. sopra al suo genere di pietre Schistose; locchè è verissimo, come io stesso ho veduto in più luoghi. Le ho già detto nella mia Relazione del viaggio, che ho fatto dall' Italia pel Tirolo, di avere osservato tra *Neumark*, e *Brandsol*, delle vaste montagne di Porfido, le quali secondo ogni apparenza, non sono che Lave veramente superiori allo Schisto, o sopra di esso colate. Egli è anche credibile, che li Graniti, e Granitelli, che ha veduti superiori allo Schisto, nei luoghi sopraddetti, essi pure siano Lave, avendo io trovato sopra il Vesuvio delle materie perfettamente simili a siffatte pietre, vomitate da quell' orribile Vulcano. Se qualche Oltramontano ne du-

dubita, e vuole ſpiegare la loro formazione per l' Acqua, è arbitro di farlo a ſuo talento, che a me poco importa; ma ſempre ſarà vero, che ſimili Graniti ſopraggiacciono allo Schiſto.

D' uopo è dunque neceſſariamente di coſtituire nell' Orittografia due ſorti di Graniti, e Granitelli; non già in riguardo alla compoſizione, e differenza interiore di tali pietre; ma bensì in rapporto alla loro età, dimoſtrata dalle riſpettive lor ſituazioni ſopra, o ſotto allo Schiſto. Queſta diſtinzione da ſe è manifeſta, nel modo iſteſſo che il di Lei Schiſto primigenio eſſenzialmente, per origine, ſi conoſce diverſiſſimo da quello eſiſtente ſopra li Carboni foſſili, ed in altri ſiti ſtratoſi; quantunque ambi tengano per loro baſe una terra argilloſa.

Concludiamo dunque, che il mio Granito, eſiſtente ſotto al di Lei Schiſto, è come quello una pietra primitiva; I. in comparazione alle pietre calcarie anche delle Alpi; II. in rapporto ai Graniti, e Granitelli ec. ſoprappoſti a detto Schiſto, li quali certamente a ſuo confronto non ſono pietre primitive, ma ſecondarie.

Ecco appianata, ſe male non mi appongo, ogni difficoltà, e tolta ogni differenza. S' Ella ne reſta ſoddisfatta, come non poſſo dubitare, ne avrò molta compiacenza.

Se il ragguardevole Soggetto, che mi nomina, proſeguirà le ſue ricerche nelle montagne degli Svizzeri; e s' egli vede con occhi di vero oſſervatore, cioè a dire ſenza pregiudizi; troverà certamente dei Graniti, e delli vaſti monti di tal pietra compoſti. Anche

 del-

dello Schisto Corneo, e di altre qualità, ne vedrà copia immensa in numerose situazioni di quelle Alpi.

Io ho per alcune settimane abbandonata la villeggiatura del Signor de Born, e mi trovo in Praga, capitale di questo Regno di Boemia, ove sto disponendo il Gabinetto di esso Signor Born, che vuol far trasportare nella sua Signorìa di *Altzedlitz*. Oh quanto mi sarebbe cara la presenza di V.S. affinchè potesse contemplare questo Tesoro, veramente inestabile, di curiosi minerali! Essendo vicino a compire il mio lavoro, ritornerò in breve appresso detto mio stimatissimo Amico, donde partirò poi, dopo qualche mese, di ritorno alla mia Patria.

Restituito, che mi sarò in *Altzedlitz*, ho intenzione di fare una gita orittografica in compagnia del Signor de Born, per esaminare particolarmente un monte di questo Regno, che dalle pietre portateci da uno de' nostri Amici, abbiamo argomento di crederlo un antichissimo estinto Vulcano (*).

Di quanto ci riuscirà scoprire, ed osservare d'interessante per l'Istoria fisica del Regno Plutonico, non mancherò informarla; ma frattanto le do notizia, che numerosissimi sono i monti di Basalte nero colonnare e quì in Boemia, ed in Sassonia, Lusazia, e Hassia. La maggior parte degli Orittologi Tedeschi lo crede formato dall'acqua; ma oggimai la nostra opinione, che anche i Basalti, non ostante la loro prismatica forma

(*) *Il Signor Cavaliere* de Born, *più volte nominato in queste Memorie, ha già scritta una Dissertazione in Tedesco sopra detto* Vulcano, *della quale ha data notizia al Signor* Arduino, *con Lettera* 16. *Ottobre* 1773.

forma, siano produzioni di sotterraneo incendio, è posta fuori di dubbio. Li celebri Naturalisti Inglesi, *Banks*, e *Solander*, che unitamente al Signor *Uno Troilo* di Svezia hanno visitata l'Isola di Staffa, e quella d'Islanda, hanno sorpresa la natura, per così dire, sul fatto. Lave di fresco eruttate dall' Hecla, famosissimo, e orribile Vulcano, aveano precisamente la forma, e la prismatica regolare figura delle colonne Basaltine, abbondantissime in quelle Isole, ed in altri innumerabili luoghi del Mondo.

Non mi stupisco però della contrarietà de' pareri tra tanti che scrivono, e parlano di Litogenesia, e della Geografia sotterranea. Io ne' miei viaggj, ho conosciuti moltissimi Mineralogi, veramente dotti, ed eccellenti, ma mancanti, pochissimi eccettuati, di quelle osservazioni, e cognizioni, che a poter giudicare con sodi fondamenti delle diversità di origine, di natura, e delle rispettive situazioni e andamenti delle pietre, e dell' altre materie Fossili, sono necessarie. Chi non ha avuta occasione di contemplare localmente, ed a lungo, gli effetti, e prodotti infinitamente variati de' fuochi sotterranei, delle metallurgiche fusioni, de' vitrificamenti ec. chi non ha ben bene considerati li diversissimi lavori delle Acque; non è in grado di poter pensare, e produrre, nel proposito preaccennato, che mere immaginazioni, credibili solamente a quelli, che, com' essi, non hanno della Terra che idee superficiali, osservazioni vaghe, e slegate.

Per conoscere con qual ordine successivo li differenti pietrosi generi sotterraneamente si corrispondono; come gli uni, rispettivamente agli altri, trovansi collo-

collocati, e disposti, e quali sono i fenomeni, e segni Caratteristici, che la diversità di tempo, e di cause della loro formazione ci additano; bisogna aver molto visitate le profonde minerali Escavazioni, i cupi valloni, le frane, le roccie, ed avere anatomizzate, per così dire, le montagne di varie Provincie.

Queste sono le vie da Lei calcate, amatissimo Signor *Arduino*, per internarsi nella conoscenza delle cose fossili, e per le quali io stesso mi sono da molti anni incamminato, e spero di proseguire.

Ma passando ad altro: io desidero moltissimo di vedere pubblicate le tante osservazioni di Istoria naturale del celebre Inglese, Sig. *Giovanni Strange*; e debbo ben credere ch' egli non vorrà lasciare inedite notizie, che molto possono giovare ai progressi di una buona Orittografia, e della Scienza fossile.

Molto poi La ringrazio del dono fattomi del Libretto, contenente le sue Memorie sopra le Acque minerali di Recoaro, e di Arzignano, le osservazioni del Signor Dottore *Festari* di Valdagno sopra quelle Alpi, e due delle mie lettere. Esso Sig. *Festari* mi ha gentilmente onorato molto più che non merito; ed ho spiacere di non averlo personalmente conosciuto. Lo stesso dichiarasi meco persuaso, che le Argille de' luoghi Vulcanici possano essersi prodotte per scioglimento delle Lave, come in fatto osservai alla Zolfatara di Pozzuolo, nel Regno di Napoli ec.

Benchè però identica sia la base di questo genere di terra, dire non oserei, che qualunque Argilla del nostro Globo sia una produzione Vulcanica; sebbene ognuna risulti dall' intima unione dell' Acido Vetriuolico col-

colla terra vitrefcente, come ha dimoftrato il Sig. *Baumè*. Imperciocchè non può negarfi, che ogni acqua ftagnante, come anche l'acqua del Mare, non deponga naturalmente un vero fedimento argillofo: e le offervazioni chimiche delli Signori *Marggraf*, *Eller*, e *Wallerio*, e di altri, ci dimoftrano, che qualunque acqua, anche della più pura, ogni volta, che fi diftilla in vafi di vetro, dà fempre una porzione di fimile terra, fe ancora la diftillazione foffe mille volte ripetuta.

Per altro voglio comunicarle un' offervazione da me fatta in quefto Regno, e che mi pare degna de' fuoi rifleffi. Buona parte di quefti monti di Granito, e di Schifto, fia puramente micaceo, o corneo, cioè compofto di Quarzo, o di Mica, dalla fuperficie fino alla profondità di qualche piede, trovafi infignemente cangiata dal primo originale fuo ftato, pel contatto dell' Aria. Tale efterna corteccia di effi monti è affatto bianca, e fciolta in modo, che più non poffono difcernerfi li primi componenti materiali; come a dire, il Quarzo, Feldfpato, e la mica, foftanze coftituenti il Granito. Ciò che prima era dura pietra, per fiffatta trafmutazione, raffomiglia ad un' Argilla di color bianco, dove compatta, e dura, dove molle, e plaftica. Tutto il tratto del circolo di *Pilfen* è coperto di detta feconda qualità di Argilla: effa forma il terreno fertile, mefcolata con altre eterogenee materie, che ne diverfificano i colori, e le proprietà. Dove la medefima trovafi pura, e bianca, ferve a Figuli per la formazione de' loro vafi, li quali, cotti che fiano, hanno un colore rofficcio, fegno che la fteffa Argilla parteci-

tecipa di terra marziale. Li muratori parimente la impiegano a dare il bianco alle pareti delle Fabbriche.

Queste pietre Granitose, e Schistose, all'aria screpolano, e a poco a poco si attenuano, e si disciolgono, trasmutandosi in Argilla. Il Granito, e lo Schisto Corneo ec., sono pietre vitrescenti; ma quì l'azione dell' Atmosfera produce sopra le medesime, effetti analoghi a quelli dell' Acido sulfureo sopra le Lave alla Zolfatara. L'aria di Boemia niente, o pochissimo contiene di acido, il quale alla Zolfatara esala di continuo in copia grandissima dal profondo della Terra, fu cacciato dall'occulto fuoco, da cui viene grande quantità di Zolfo scomposta. Ciò che produce quì l'accennato scioglimento dei Graniti, e degli Schisti si è, a mio credere, l'Acido Vetriuolico originalmente con tali pietre combinato; e l'azione dell' Atmosfera non vi contribuisce, che collo svincolare, e porre in movimento l'Acido nelle stesse imprigionato ed occulto, mediante la continua insinuazione di particole umido-aeree.

Le alterazioni, che soffrono all'aria le marcassite, o Piriti, e le materie, che ne sono impregnate, mi sembrano prova evidente di questo mio sentimento. Quelle marziali-sulfuree, e non arsenicali, o presto, o tardi vi screpolano; la coerenza de' loro componenti si scioglie; il Flogisto sulfureo a poco a poco si dissipa; e l'acido, dal medesimo svincolato sotto forma salina col ferro, e colla terra non metallica intimamente si congiugne, onde risulta il Vetriuolo, misto anche spesso di Allume, e di altri sali a base terrosa, secondo la

la natura delle terre, che nel composto piritoso si contengono. In cotal modo, ciò, che nello stato nativo era in solide masse, dure, pesanti, e di splendore metallico, si vede cangiato in minuta polvere; e tratti, che ne siano detti sali con l'acqua, rimane terra fangosa.

Se dopo la prima lisciviazione, detta materia, esposta di nuovo, e per lungo tempo all' aria, ancora si vitriolizza, egli non è già perchè attiri Acido dall' Atmosfera, come gli antichi Chimici hanno creduto; ma perchè non essendo prima seguita una perfetta soluzione della Pirite, lo Zolfo, che vi rimane, viene a subire le alterazioni già indicate,

Il Quarzo, ed il Feldspato contengono gran porzione di terra argillosa, come ha dimostrato il Sig. *Baumè*, insegnando che se tali pietre si fondano con quantità sufficiente di sale alcali fisso per farne il *Liquor. Silicum*, e fatto esso liquore, si precipiti la sua terra con Acido Vetriuolico, viensi ad ottenere vero Allume; prova manifesta della presenza dell' Argilla. Dette pietre si disfanno inoltre all' aria in certi Graniti, e vi si cangiano in terra Argillosa: d' uopo è dunque credere che ne siano composti. La Mica parimente di essi Graniti si è dimostrato dallo stesso *Baumè* essere una cristallizzazione argillosa; e così pure gli Schisti cornei, e argillacei contengono la medesima terra: dunque l' Argilla esiste nelle pietre Granitose e Schistose della Boemia, delle quali ora parlo. Che anche detto Acido, uno dei due essenziali principj costituenti le Argille, vi sia intrinsecamente combinato; e che nelle accennate circostanze si sviluppi, reagisca nel principio terreo, ed allo stato specifico argilloso seco si riduca, rendesi mani-

 festo

esto dagli effetti sopraindicati, che vi produce. S'esso non vi fosse, queste pietre non potrebbono mai prendere la forma, e le proprietà di vera Argilla, risultando essa dall'intima unione dello stesso Acido colla terra vitrescente, con certa particolare proporzione, e combinamento; come dal sopraddetto Autore è stato dimostrato. Dall'avere io detto che nel Quarzo, nel Feldspato, ed in somma, nell'aggregato dei Graniti, e degli Schisti, vi esiste l'Argilla, non vorrei si credesse che intenda esservi la medesima sotto la specifica forma, per la quale le terre argillose dagli altri terrosi generi si distinguono. Essa vi si trova realmente, ma sotto altre modificazioni; anzi ne è, se non la totale, almeno la massima sostanza. Allora solamente apparisce sotto la specifica forma argillosa, quando dall'opportuno concorso delle cause solventi, disgregate le molecole integranti di dette pietre, e svincolate dalla forte loro prima coerenza, viene a risultarne un nuovo corpo, riducibile con l'acque in pasta tenuissima, viscida, e plastica, indurabile al fuoco, salva ogni sua artificiale, o casuale figura, e finalmente vetrificabile, e non mai calcinabile.

Così teorizzando, non credo di punto discostarmi dalle sue dottrine: Ella, che per lungo tempo ha fatte diligentissime osservazioni, e chimiche, e metallurgiche sperienze, e che ha pure veduti simili fenomeni in coteste parti, ne è giudice competente; e però ne starò attendendo il sincero suo giudizio.

Terminerò dicendole che di molto piacere mi è stata la notizia ch'Ella abbia ricevuti dal mio Amico Signore *Haquet* d'Idria della Carniola i saggi di tutte le

le varietà di quella ricchiſſima minera d' Argento vivo, e delle pietre, tra le quali trovaſi generata. Spiacemi però moltiſſimo che li curioſi minerali della Tranſilvania, a Lei inviati dal Signor Cavaliere *de Born*, ſianſi nel viaggio ſmarriti; ma ſia certa che ne avrà degli altri, inſieme con quelli di ſtagno, e di altri metalli ec, della Boemia, e colle noſtre opere pubblicate. Ella non dubiti punto della coſtanza di noſtra corriſpondenza: eſſa deve cotinuare ſe anche io andaſſi nelle Regioni più remote della Terra. Continui pure a conſegnare le ſue Lettere al noſtro Conſole *Delortbe*, comune Amico, che avrà cura del loro ſicuro indirizzo: e colla più ſincera ſtima, e cordialità mi dichiaro.

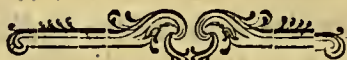
Di Praga il 1. Marzo 1773.

Suo Divotiſs. Obbligatiſs. Affezionatiſs. Amico
Giovanni Giacomo Ferber.

SAGGIO
FISICO-MINERALOGICO
DI LYTHOGONIA, E OROGNOSIA

DEL SIGNOR

GIOVANNI ARDUINO

PROFESSORE DI MINERALOGIA, E DI CHIMICA METALLURGICA, PUBBLICO SOPRINTENDENTE ALLE COSE AGRARIE DELLO STATO VENETO.

Fino dall' Anno 1759. manifeſtai le mie congetture intorno alle differenze di origine, e di natura dei materiali del Regno Lapideo, coſpicui nel Globo noſtro, in due Memorie epiſtolari, dirette al Chiariſſimo Sig. Cavalier *Antonio Valliſneri*, pubblico Profeſſore d' Iſtoria Naturale nell' Univerſità di Padova, ch' egli fece pubblicare (1).

Oſſervate lungo tempo le ſituazioni montuoſe, e le pianure di queſti noſtri, e di altri paeſi, e attentamente contemplate le differenze di modi, e di tempo della loro formazione, manifeſtamente apparenti nelle diverſità di ſituazione e diſpoſizione, e di natura, e di fenomeni de' riſpettivi loro materiali, parvemi di potere

---

(1) *Nuova raccolta di Opuſcoli Filologici ec., del P. Abb. Calogerà* T. VI. *Venezia* 1760.

re ragionevolmente comprendere ſotto quattro generaliſſimi ordini, o diviſioni la Terreſtre ſuperficie, dalla ſua eſterna faccia, fino almeno a quella profondità, cui giugnere poſſono le umane indagini.

Quindi in tre ordini diſtinti tutti li monti, nominando primarj, o primitivi quelli del primo ordine, ſecondarj quelli del ſecondo, terziarj quelli del terzo, ed aſſegnando al quarto le pianure. Indicai pure, benchè ſuccintamente, le ragioni di ſiffatta diviſione, e le note caratteriſtiche, per le quali eſſi ordini l'uno dall'altro ſi diſtinguono, ed i tempi varj, e ſucceſſivi delle loro origini ſi conoſcono.

Furono da me compreſi nell'ordine de' primitivi quei monti, che per eſſere formati di quelle foſſili materie, ch'eſſere ſogliono gli ordinarj originali ricettacoli delle minere metalliche, vengono da' Pratici col nome di Monti Minerali diſtinti da quelli di altre qualità: ed ho conſiderate ſecondarie le montagne di marmi, e pietre calcarie a ſtrati, nelle quali tali minere ſono ſommamente rare, e forſe ſempre avveniticcie, e accidentali; ma che di pietrificate organiche produzioni del mare comunemente ſono ripiene (1). Al terzo ordine ho riferiti quei baſſi monti, e colli, che ſi ravviſano eſſere compoſti di Ghiaje, di arene, e di terre limoſe, argillacee, marnoſe ec.; materie quaſi ſempre con immenſa copia di marine Quiſquilie meſcolate. Feci an-

(1) *Fra le accennate minere metalliche, io non intendo di comprendere tutte quelle del ferro: eſſo è comune, e ſparſo in tutta la Terra; e certe ſpecie di minere ferree trovanſi talvolta anche nei monti del ſecondo, e del terzo ordine: come altresì varie ſorti di Piriti Sulfureo-marziali, di Foſſili bituminoſi, ec.*

ci anche cenno delle materie vulcaniche da me osserva-
te nelle nostre montane situazioni, delle quali, e degli
effetti di antichissimi sotterranei incendj ho poi parlato
più precisamente in altre Memorie, che ho posteriormente scritte (1).

Siccome però anche le pietrose, e terree materie
di ciascuna di dette quattro divisioni sono tra se molto
differenti, e che considerando i modi, e luoghi delle
rispettive loro situazioni, conosconsi non essere coetanee,
ma effetti successivi, prodotti in tempi varj, e
col concorso di circostanze diverse, dalle rispettive loro
cause effettrici; così parlando dei monti primitivi,
considerai primigenj quelli de' loro materiali, che pel
sito ch' essi occupano, e per altri rispetti sembrati mi
sono di origine più antica: non già però in riguardo
alle costituenti sostanze di ciascuno; ma unicamente alle
modificazioni, sotto le quali ora esistono.

Che le parti visibili di questo Globo non sieno primordiali,
rispetto alla presente loro forma, e struttura;
ma che dipendano da varie rivoluzioni e metamorfosi
dallo stesso sofferte, apparisce talmente chiaro agli occhj
degli intendenti Osservatori, che moltissimi tra gli
antichi, e moderni Filosofi, sonosi applicati ad ispiegare,
con ingegnose, e talvolta anche con assurde ipotesi,
le cause produttrici dei tanti, e sì diversi fenomeni,
ch' esso nella sua fabbrica ci presenta.

Negli ultimi trascorsi secoli però, e nel corrente,
la Teoria fisica del Terraqueo Pianeta ha, molto più
che

---

(1) *Trovansi inserite nel* Giornale d' Italia, *stampato dal Librajo* Milocco, *in* Venezia, *dal* T. I. *fino al* IX; ec.

che in altri tempi, occupati i Fisici: quasi in ogni sua parte sonosi fatte penose ricerche, e diligenti osservazioni: molto si è meditato, e tutt' ora si studia per indovinare le cause effettrici della presente sua forma; e numerosi Trattati, Dissertazioni, e Memorie sono state pubblicate sopra così oscuro, e difficile argomento.

L' erudito Orittologo *Elia Bertrand* ha considerato potersi riferire a tre Classi le ipotesi, che sono state immaginate per rendere ragione della riformata struttura del nostro Mondo (1).

Alla prima egli riferisce le supposizioni di una riformazione della Terra sopra le ruine della primeva. Dice che *Bernardo Palissi*, o della *Palisse*, credesi autore di simile ipotesi, che *Tomaso Burnet* nella sua opera intitolata *Theoria Telluris sacra*, espose sistematicamente, trattane l' idea da *Platone*, dal quale l' aveva già presa *Francesco Patrizio*.

Nella seconda comprende li sentimenti di quelli, che gli accennati effetti attribuiscono, chi al lungo soggiorno dell' Acqua sopra l' intera faccia del Globo, ed al subitaneo, o lento abbassamento della medesima; chi al giro successivo del mare intorno allo stesso; e chi a detto universale inondamento, ed insieme alla caduta in parte del primo Mondo; all' ignea fusione; ai Vulcani ec. (2). Indica, che tali pensamenti sono stati diversamente esposti da *Leibnitz*, da *Vallisneri*, da *Jussieu*, da *Reaumur*, da *Celsius*, da *Maillet*, e *Buffon*; come pu-
re

(1) *Memoires sur la structure interieure de la Terre*, a Zuric 1760.

(2) *Bertrand, dove parla di detta seconda Classe, non specifica nè fusione, nè Vulcani, ma entrano però in diversi dei sistemi, ch' egli nella medesima comprende.*

re da *Stenone*, *Whiston*, *Halley*, *Harstoeker*, *Buttner*, *Gautier*, e dal *P. Castel*. Tra questi conviene annumerare *Agostino Scilla* (1), *Fabio Colonna* (2), *A. Lazzaro Moro* (3), *Giovan Giacomo Spada* (4), *Giovanni Gesnero* (5), *Giovan Gottlob Lehmann* (6), *Michele Lomonosow* (7), *Giovan Battista Passeri* (8), *Jacopo Odoardi* (9), *Giovanni Targioni Tozzetti* (10), *Giuseppe Baldassarri* (11), e moltissimi altri dotti uomini, che lungo sarebbe di nominare. Le idee di primitiva fusione, di sotterranei posteriori incendj, di vulcaniche eruttazioni, di sollevamenti, di avvallazioni, rovine, e subbissamenti sono state da molti Geologi combinate in diversi modi con quelle di universale, e di parziali innondazioni.

La

(1) e (2) *De corporibus marinis lapidescentibus ec. Auctore* Augustino Scilla, *addita Dissertatione* Fabii Columnæ *de Glossopetris*. *Romæ*. 1759.

(3) *De' Crostacei, e degli altri Marini Corpi, che si trovano su' monti. Di* Anton Lazzaro Moro. *Venezia* 1740.

(4) *Dissertazione, ove si prova, che li petrificati corpi marini, che nei monti adjacenti a* Verona *si trovano, non sono scherzi di natura, nè diluviani, ma antediluviani. Verona* 1737.

Giunta a detta dissertazione. Verona 1737.

Corporum lapidefactorum Agri Veronensis Catalogus, &c. Veronæ 1744.

(5) Johannis Gesneri *&c. Tractatus physicus de Petrificatis. Lugduni Batavorum*, 1758.

(6) *Essai d'une Histoire naturelle des Couches de la terre &c. a Paris* 1759.

Specimen Orographiæ generalis &c. Petropoli 1762.

(7) *Oratio de generatione metallorum a terræ motu. Petropoli* 1757.

(8) *Dell' Istoria de' Fossili del Pesarese, ec.*

Nuova Raccolta di Opuscoli ec. del P. A. Calogerà T. V.

(9) *De corpi marini, che nell' Feltrino distretto si trovano nel* T. VIII. *di detta Raccolta*.

(10) *Relazioni di alcuni viaggi, &c.* T. VI. *Firenze* 1752. *ec.*

(11) *Delle Acque di Chianciano. Siena* 1756.

Saggio di osservazioni intorno ad alcuni prodotti naturali ec. Negli Atti dell' Accademia delle Scienze di Siena. T. II.

La conoſciuta grande analogia di una parte dei Terreſtri materiali con quelli de' moderni Vulcani, e dell' altra parte colle note produzioni, pietrificamenti, e ſtratificazioni del mare, tanto nelle eſſenziali riſpettive loro proprietà, che nei caràtteriſtici loro fenomeni, è il fondamento, ſu cui li ſiſtemi di queſto genere ſono appoggiati.

L' Ipoteſi della terza Claſſe è di *Giovanni Woodward*, il quale immaginò una totale diſſoluzione del primo Mondo, per iſpiegare il Diluvio, e la riproduzione della Terra nella preſente ſua forma: *Gio: Jacopo Scheuczer*, *Monti*, *Bourguet*, *Tommaſo Gabrini* (1), e tutti quelli, che ad un tale avvenimento hanno attribuita la formazione degli ſtrati Terreſtri, ed i Prodotti Marini, che nei monti ſi trovano, alla ſteſſa Claſſe poſſono riferirſi.

Emanuele Swedemborgio, celebre per le ſue opere Filoſofiche, e Metallurgiche, perſuaſo dalle oſſervazioni, che la forma della Terra ſia l' effetto di diverſe ſucceſſive viciſſitudini, così ſi eſpreſſe: *Regnum minerale eſt effigies viciſſitudinum circa formationem Telluris exiſtentium; ubicumque penetratur Tellus, documentis abundantiſſima patet: ſi ad ipſum Cimeliarcham Plutonem & tartara ejus ires, nullibi in via quid ſimillimum invenies, ſed ſemper aliquid novum & diverſum, & quod nova & diverſa, tot viciſſitudinum indicia* (2). Anche il celeberrimo *Linneo*, che la ſtratificata ſtruttura della Terra, giudica eſſere lavoro

Gg dell'

(1) *Della ſucceſſiva produzione de' monti. Nuova Raccolta di Opuſcoli ec. del* P. A. Colegerà.

(2) Emanuellis Swedemborgj *Opera Philoſofica & mineralia T. primus* Dreſdæ, & Lipſiæ 1734.

dell'Oceano, cioè prodotta con successivi suoi sedimenti; dopo averne indicati i modi, conclude: *ideo & Rupes saxeas altissimas ævi veros filios esse dum omnia obmutuere, ipsi loquantur lapides*. Poscia egli replica: *saxa non primæva, sed temporis filios esse, abunde evincunt strata montium:* ed a proposito dei marini Testacei, che dentro le pietre de' monti veggonsi impastati, e sepolti, si esprime: *ubi Testacea, & Lithophyta fossilia existunt in magna copia, ibi quondam fuere maris littora, & abyssus, cum sint mera vestigia maris, omni historia antiquiora, Diluvium vero non demonstrant, sed tantum longioris ævi rudera* (1).

Il consentimento di tanti Filosofi sapienti, e rischiarati dalle osservazioni, nel credere non primitiva l' odierna forma del Regno fossile; ma per successione di tempo, e con diversità di avvenimenti, e di modi riprodotta, d' altronde non deriva certamente, che dall' evidenza risultante dai fatti, e fenomeni della natura, e dalli caratteri, co' quali ha essa marcate le sue produzioni.

L' autorità, e l' esempio di quelli, che mi precedettero, m' accese, fino dalla prima gioventù, di desiderio d' istruirmi praticamente nella Fisica sotterranea, e di confrontare i loro sentimenti con ciò, che la natura stessa ci mostra nei diversissimi suoi mirabili effetti. Le occasioni, che ho avute, di visitare varie montagne minerali; di dimorarvi lungo tempo; d' internarmi frequentemente dentro escavazioni, anche profondissime, di minere; di dirigerne in diversi luoghi, e per più anni; di esperimentarle chimicamente, e di trattarle nelle grandi fusioni;

(1) Caroli a Linnè, *&c. Syst. nat.* T. *tertius*. *Holmiæ* 1768.

sioni; surono circostanze savorevoli, e combinazioni, alli naturalisti rarissime, che hanno secondata la mia curiosità. Quanto più il numero delle mie osservazioni si è andato aumentando, tanto maggiormente sono restato convinto che le materie, e parti costituenti la crosta scrutabile di questo Globo, tutte in fatti non sono d'una stessa data; nè dipendenti da una medesima cagione; ma diverse di tempo, e di cause. Le osservabilissime differenze, che certi tratti montuosi da cert'altri distinguono; tanto in riguardo alla loro struttura, ed alla forma essenziale, e specifica de' loro materiali, che ai modi, co' quali gli uni sono relativamente agli altri collocati, lo danno espressamente a conoscere.

Molte congerie di monti, e catene, anche vastissime di montagne veggonsi composte di pietre quarzose, silicee, talcose, steatitiche, argillose, micacee ec; tutte vitrescenti, e da *pyrosi* apparentemente originate, e onninamente prive di reliquie d' esseri organici Terrestri, e Marini, de' quali le altre parti montuose, di natura da queste diverse, sono in moltissimi siti ripiene. I luoghi, ch' esse occupano, ed i loro modi di alzarsi dall' imo della Terra, e di emergere dal disotto dei monti di altra natura, sembrano chiari caratteri di primogenita origine. Esse sono le sole, che a rigore, considero le parti costituenti l' ordine primario: e perciocchè sono le matrici più comuni dei metalli, e minerali, dei Cristalli, di molte Gemme, e di moltissime altre produzioni fossili; io soglio nominarle indistintamente, ora montagne primitive, ora montagne minerali, o metalliche.

 Altri

Altri montuosi tratti sono misti, cioè composti di materie vitrescenti, e di calcarie, marnose ec; disposte in alcuni luoghi a strati; ora separate le calcinose dalle vetrificabili; or l'une all'altre alternatamente soprapposte; or insieme confusamente mescolate. In alcune altre situazioni veggonsi massi di pietre calcinabili, e scogli, anche d'insigni grandezze, irregolarmente sparsi tra materiali di vetrosa natura; talvolta dentro li medesimi immersi; tal'altra lateralmente agli stessi congiunti, o sopraggiacenti.

In quelli di tali monti, che a strati sono formati, trovansi, benchè molto di rado alcune specie di Testacei, di Pesci, di Vegetabili, e di altre sostanze al Regno minerale non proprie, ma d'altronde derivate.

Siffatti monti, tutti insieme considerati, essere non sogliono molto alti, nè di grandissime estensioni; ma o formano delle serie isolate tra quelli di altra natura; o tramezzano, o fasciano a qualche lato le suddette prime montagne, soprastando a' loro piedi e lati, dove seco si congiungono. Tale situazione, e la difformità di natura de' loro componenti, ed i fenomeni, che vi si osservano, sembrano indizj, che formati si sieno, esistenti le prime montagne; del che dubbio alcuno non lasciançi quelli a strati costrutti. Con tutto questo però, essendo essi, come le dette montagne, le matrici e ricettacoli di minere metalliche ec., ed avendo colle medesime montagne molti rapporti, io gli ho nello stesso ordine primitivo complessivamente collocati: locchè principalmente ho fatto in riflesso della metallurgica, da me prediletta, e per molti anni esercitata.

Altri

Altri monti poi, e lunghiſſime e vaſte catene di Alpi quaſi d'altro non ſono formate, che di marmi, e pietre calcarie a ſtrati ſopra ſtrati, tra ſe con molta regolarità paralleli; ſe ſe n'eccettuino certe Lave, ed altre bruciate materie, eruttate da antichiſſimi ſpenti vulcani, tra le ſquarciature, e crateri, che tratto tratto vi ſi ſcuoprono, e le Breccie, le rotture, e ſconvolgimenti dalli medeſimi cauſati. Le quiſquiglie e guſcj di marini Teſtacei, di note ed ignote ſpecie, vi ſono frequenti, e ſpeſſo in quantità grandiſſima e ſorprendente.

Queſte montagne, che, coll'eſpertiſſimo Orittografo Signor *Gio: Giacomo Ferber* mio cordiale Amico, nominerò *Calcarie ſtratoſe*, faſciano quaſi tutto all'intorno quelle del ſopradetto ordine primitivo, ſopra le radici, e lati delle quali, dove ſono ſeco congiunte, veggonſi eſſere appoggiate, ed anche talvolta ſopra le loro baſſe, o mediocri elevatezze. Eſſe hanno coſpicui caratteri, pe' quali s'abbiano a riconoſcere per vere figlie dell'antico Oceano, nate poſteriormente alle anzidette, ed in ſtato, e circoſtanze di coſe totalmente diverſe: e quindi ſecondarie le ho giudicate.

Hannovi finalmente numeroſiſſimi baſſi monti, e colline, parimente a ſtrati, ma compoſti di ſabbie calcinabili, di arene vitreſcenti, di ghiaje, di argille, di crete, di marne, di ciottoli da lunghi movimenti delle Acque rotondati, e d'altre ſimili materie; dove più o meno rimpietrite; dove di toſacea conſiſtenza, dove ancora ſciolte. Immenſa è la quantità, e quaſi innumerabili ſono le ſpecie di Teſtacei, di Croſtacei, e di Zoofiti Pelagici, che interi, e franti, ed anche

in

in minuti trucioli, e polvere, vi ſono preſſochè ſempre meſcolati, e ſepolti.

Molto queſti tali monti, e Colli differiſcono dalle ſuddette montagne primitive, e ſecondarie, i rottami delle quali entrano ſpeſſiſſimo nella loro compoſizione. Baſta bene oſſervarli, per conoſcere che in confronto delle medeſime, eſſi ſono opere del Mare molto meno antiche, coſtrutte con ſtratificate depoſizioni d'innumerabili eterogenee materie, fortuitamente aggregate, in modi affatto ſimili a quelli de' moderni perenni ſuoi lavori.

Per queſti rifleſſi, e perchè coſtantemente ſi ravviſano ſopraggiacenti alli materiali coſtituenti le parti ſecondarie della Terra, gli ho tutti, benchè di differentiſſime qualità eſſi ſiano, nell'ordine terziario compreſi, inſieme colle materie Vulcaniche, che in quelli almeno delle noſtre Provincie, ſono frequenti, ed in certi luoghi abbondantiſſime a ſegno di coſtituire dei tratti non piccioli di bruciati Poggi.

Riſpetto poi alle Pianure; eſſendo evidentemente formate dalle alluvioni delle acque, diſcendenti da tanti ſecoli, giù dalle parti montuoſe, colle materie ſaſſoſe e terree dalle medeſime condotte, triturate, e ſparſe; ed in parte anche dal Mare colle ſabbie, e materie limoſe ec; da eſſo di continuo reſpinte ai lidi, e dentro le ſalſe Paludi, e ſopra le terre baſſe, che frequentemente inonda, depoſitate; ho delle ſteſſe un quarto ordine diviſato.

Ma ritornando ai monti primitivi, ſiccome per quanto ho potuto oſſervare in diverſe Provincie del Tirolo, di queſto ſtato, e della Toſcana ec., ho coſtantemente

temente

temente veduto, che lo Schisto rupestre, o montagnoso (*Berg-Schifer*), composto di Quarzo, e di Mica, o Talco, e non arenoso, occupa, considerando la sua derivazione dall' imo della Terra, il sito più profondo, rispetto agli altri materiali componenti li medesimi monti, senza che alcuno di altro genere si faccia vedere allo stesso inferiore; così ho creduto di poterlo ragionevolmente considerare primigenio, o uno almeno tra li pietrosi generi primigenj; cioè di origine più antica relativamente agli altri tutti, che all' esame degli occhj nostri si presentano, e che d' essere superiormente situati manifestano.

Tale fu, come ho accennato, il mio Orografico divisamento, fondato sopra le mie osservazioni, e sopra le notizie alle stesse conformi, datemi da soggetti di simili cose esperti, che molto più lungi hanno estese le loro indagini. Ma benchè mi lusinghi di avere a sufficienza spiegate nelle sopraccitate mie Memorie, le ragioni, per le quali mi sono a così pensare indotto; piacemi non per tanto di nuovamente parlarne, ad oggetto di aggiugnere qualche maggiore precisione, e chiarezza alle idee allora esposte.

Il gusto, che domina oggidì, e che va sempre più aumentandosi in tutta Europa, ed in altre Parti per l' Orittografia, per l' Orogenesìa, e generalmente per la conoscenza degli esseri, e Fenomeni del sotterraneo Impero; e la considerazione dei lumi importantissimi, che siffatti studj apportano alla Filosofia, ed all' Arte metallurgica; come altresì gli eccitamenti datimi da diversi Orittologi miei Amici, sono motivi, che a discutere nuovamente questo argomento m' inducono.

cono. La contemplazione della natura, e le cognizioni, che quindi derivano, non ſono certamente inutili: *occaſionem ſubminiſtrare queunt, aliis tacentibus, in priſca tempora retroſpiciendi, ac formam terræ antiquam, ejus incrementum & metamorphoſin conſiderandi* (1). Eſſe ſono il fondamento della ſcienza minerale, dell' Arte metallica di tanto profitto a moltiſſimi Stati, e di tanto biſogno, e comodo all' Umana Società. Molti, per eſſere ſtati privi di tali cognizioni, ſonoſi dannoſamente ingannati, o cercando con grandi ſpeſe vene metalliche, e di altri Foſſili di pregio, in quelle qualità di monti, che dagli intendenti ſe ne conoſcono affatto ſterili; o uſcendo di ſtrada nell' inſeguire le vene ſcoperte, per non conoſcere le traccie dei loro canali, e le materie, che loro ſervono di matrici; o deſiſtendo dal lavoro all' incontro di qualche ſemplice interrompimento dei filoni; oppure oſtinandoſi a proſeguire gli eſcavamenti dentro quelle certe ſpecie di pietre, e di terre, che non di rado le vene minerali troncano, e terminano totalmente.

Egli è ben vero, che nelle indagini, e nei lavori delle minere, mancano non di rado di buon ſucceſſo i tentativi anche delli più eſperti nella conoſcenza de' Foſſili, e nella ſotterranea Geografia; non eſſendo gli eſterni indizj ſicura norma per indovinare con certezza le qualità, le quantità, e l' eſtenſioni dei minerali, che la Natura ha nelle viſcere de' monti occultati. Accade ſpeſſo di ſcoprire nella ſuperficie, o poco ſotto alla corteccia de' monti, vene abbondanti delle

(1) Carol. Linn. *Amœnit. Acad. Volum. tertium. Diſſert. cui bono?*

delle sostanze, che da' Metallurgisti si cercano; ma che presto, internandovi gli escavamenti, veggonsi svanire, o divenir sterili, o di meschina sottigliezza; oppure tra massi durissimi incassate, o tra materie frali e rovinose, che necessiterebbono ad incontrare troppo eccessivi e dannosi dispendj. Possono anche incontrarsi nel proseguimento, acque interne talmente copiose da non potersi superare, o che il farlo non possa riuscire vantaggioso. Certe specie di pietre e di altri Fossili non metalliferi, quantunque della loro esistenza non diano esternamente alcun sospetto, troncano talvolta e terminano totalmente i filoni; e diversi altri imprevisibili accidenti riducono vane le ragionevolmente concepite speranze. In somma la scienza minerale è analoga ne' suoi pronostici alla scienza medica: dovendo arguire da' segni esterni le cose occulte nel gran corpo delle montagne, va, come quella, rispetto al corpo animale, soggetta inevitabilmente ad errori. Li numerosi infelici esempj, anche de' luoghi, nei quali la Metallurgia da più secoli, e con grande studio, e solerzia si coltiva, troppo evidentemente lo provano.

Con tutto ciò evvi moltissima distanza dal Metallurgo guidato da una pratica rischiarata dai lumi somministrati dall' Orografia fisica, e dalla mineralogìa, a quello che queste scienze ignora. L'uno dall' altro differisce, come il Medico nella sua facoltà eccellente dall' Empirico ignorante: il primo pronostica, e si determina, in ogni particolar caso, scortato dalle cognizioni, tratte da' migliori fonti della Medicina, e dalle pratiche osservazioni; ed il secondo opina, ed opera sempre a caso: e fortuna se non sempre a sproposito.

Ma entrando nell' argomento, che di trattare mi sono proposto, dividerò il mio discorso in tre distinti Articoli; diffondendomi principalmente sopra ciò, che alle montuose parti, comprese nella primaria mia divisione, appartiene: sì perchè esse sono le vere native sedi de' metalli, e degli altri minerali, e Fossili piu preziosi: sì anche perchè di quelle spettanti alle altre due divisioni, ho date, a quello che mi sembra, indicazioni bastevoli e qui sopra, e nelle accenniate Memorie. Nel primo Articolo indicherò li generali materiali, e caratteri, e prodotti fossili di dette primitive parti della Terrestre superficie: nel secondo mi farò a spiegare, quanto saprò meglio, quelli del genere di pietre schistose ec., cui diedi il nome di primigenie, ed in che propriamente lo stesso dagli altri generi differisca: e nel terzo esporrò alcune mie osservazioni sopra la matrice schistosa, nera, bituminosa della minera di Argento vivo d' Idria nella Carniola, e varie riflessioni sopra la medesima, e sopra gli altri Fossili di Bitume partecipi, ad oggetto di dar a conoscere le ragioni, per le quali io non so persuadermi che siffatti materiali siano da annoverarsi tra quelli di primogenita origine.

ARTICOLO I.

NEll' Ordine, o Divisione, de' monti primitivi, io ne comprendo, come ho precedentemente accennato, di due generali qualità, in relazione ai tempi, ed alle Cause fisiche della loro formazione; e perciò considero l' Ordine istesso in due Serie suddiviso, cioè in quelle montagne, che impressi portano caratteristici

indizj

indizj di primaria antichità, e di *phlogoſica* origine; e certi altri monti, apparentemente di coſtruzione alle medeſime montagne ſucceſſiva, e dipendente in parte anche dall'acqueo Elemento; ma però alle prime analoghi per molti rapporti, e da' monti dell'ordine ſecondario, e terziario molto diverſi, e coſpicuamente più antichi.

Parlando delle prime montagne, ho già detto che eſſe ſono formate di pietre, e terre vitreſcenti: qualità, che ſenza voler quì entrare in chimiche diſcuſſioni, dichiaro attribuire a tutte le lapidoſe, e terree materie, che non ſono d'indole calcaria. Gli Schiſti cornei, o ſia talcoſo-quarzoſi, e li ſemplicemente micacei, e gli argilloſi; li Graniti, e Granitelli, e Porfidi, Serpentini, Diaſpri Rupeſtri, Selci Cornee, e quarzoſe; e certi Baſalti, e Trapp (1), e Pietre argilloſe, ſteatitiche, e talcoſe, ed altri diverſi Foſſili d'indole vitreſcente; ſono li materiali coſtituenti tali montagne. Le medeſime occupano talvolta riſtrette eſtenſioni; ma più ſovente grandi, ed anche vaſtiſſimi tratti: e conſiderandole a parte a parte, alcune veggonſi formate di un genere unico delle pietre teſtè nominate; altre di due, o di tre, e altre di molti, in differenti modi gli uni, riſpetto agli altri, diſpoſti, e modificati.

La natura eſſenzialmente vetroſa di ſiffatte materie; le bizzarre forme de' loro impaſti, delle loro diſpoſizioni, venature, e sfendimenti; la totale aſſenza di reliquie di Corpi organici; e l'interna ſtruttura de' loro aggregati, ſpeſſiſſimo in ſtrane guiſe confuſa, e

Hh 2 ſenza

(1) Cronſtedt. *Mineralog.*

ſenza alcuna regolare ſimetria di ſtrati; e dove ſtratoſa ſi moſtra, da quella dei monti calcarj molto diverſa; ſono fenomeni, che agli eſperti, e non pregiudicati Oſſervatori preſentano idea, non affatto oſcura, di ſofferta fuſione, di tumultuarj bollimenti, di accidentali meſcuglj, e di ſconcerti accaduti in tempi varj, ed a quelli de' moderni Vulcani non poco ſomiglianti.

Le vene metalliche, e degli altri minerali, che di frequente in tali montagne eſiſtono, vi ſi trovano comunemente diſpoſte a filoni, e talvolta a maſſe, ed a cumuli di varie grandezze, dentro ampie fenditure, or verticali, ora in varie guiſe inclinate; le quali diconſi Canali, e Condotti delle minere: e che ſono i nidi, e recipienti, o matrici, dentro alle quali tali ſoſtanze ſonoſi generate, o almeno in ſolidi aggregati congiunte.

Queſti ſono in ſuccinto li caratteri generali, che le montagne dell' anzi detta prima ſuddiviſione, o qualità dalle altre diſtinguono. Il celebre *Lehmann* (1) le ha chiamate montagne a filoni, e le ha egli pure giudicate le più antiche; indicando anche le ſpecie di minerali, che alle medeſime in proprio appartengono.

Riſpetto poi alla ſeconda ſuddiviſione, o qualità di monti, da me nell' ordine primario compreſa; ho già dichiarato che quantunque abbian eſſi diverſi rapporti di analogìa colle prime montagne; ciò non pertanto, dal vederſi che dove alle ſteſſe ſono congiunti, ſopraggiacciono a' loro lati, e profonde radici; e che

(1) *Eſſai d'une Hiſtoire naturelle des Couches de la Terre ec. De Monſieur* Jean-Gottlob Lehmann. *Paris* 1759.

che dalle medesime notabilmente differiscono per struttura, e mista origine, e per altri fenomeni; si ha quindi fondato argomento di crederli meno antichi. Ho anche accennato di averli compresi nell'Ordine primitivo in riflesso precipuamente alla metallurgia: perciocchè, contenendo essi pure di frequente varie minere metalliche, e di altri generi, non m'è piaciuto di distinguere in due ordini la serie, o Classe generale delle montagne minerali, o sia metalliche.

La composizione, e struttura di tali monti, e le differenze di natura, e di fenomeni, che tra i loro materiali si osservano, sembrano chiari indizj di mista formazione, risultata da Vulcanici, e pelagici effetti; dove disgiunti; dove in varie guise alternati; dove senza ordine bizzarramente confusi. Alcune parti di essi monti sono composte di pietre, e terre vitrescenti, in modi analoghi a quelli delle sopradette prime montagne, e senza forma stratosa. Altre sono fabbricate a strati sopra strati tra se paralleli; ora di un solo genere di pietre, o di terre variamente indurite; ora di più generi. Le pietre arenareo-micacee, le calcarie le argillacee, e marnose, gli Schisti argillosi, limosi, e di altre simili qualità, e le terre variamente colorate, e di diversa natura, e consistenza, sono, complessivamente parlando, le sostanze, delle quali essi strati sono formati. La stratificata regolare disposizione di tali materie, li vegetabili, e Pesci, che ridotti bituminosi, o mineralizzati ec., in qualche luogo, benchè raro, vi si trovano dentro confusamente sparsi, e le marine pietrificate Conchiglie; che negli strati, particolarmente di pietre calcarie, più di frequente appariscono, i lavori

vori dell' antico mare ci moſtrano. Li confuſi ammaſſi di materiali d' indole vetroſa, de' quali molti di ſiffatti monti ſono compoſti, or interamente, or nelle ſole loro radici, e baſſe parti, ed inferiormente alle porzioni ſtratoſe; ora ſuperiormente alle medeſime, e che anche tramezzano talvolta gli ſtrati, e riempiono certe verticali larghe fenditure, diſgiunzioni, e rompimenti delli tratti ſtratificatamente coſtrutti, portano impreſſi, nelle ſtrane loro modificazioni, e fenomeni, li caratteri, benchè talvolta oſcuri, della *phologoſica* violenta forza, da cui la loro formazione veriſimilmente deriva. I maſſi, e ſcogli di varie accidentali figure, e grandezze, rotti, e ſtaccati dalle montagne calcinoſe ſecondarie, alli monti ſteſſi contigue, che in diverſi luoghi vi ſi veggono quà e là ſparſi ſenza ordine alcuno, ed immerſi con ſtrane, e non originarie poſizioni, dentro i loro vitreſcenti materiali, ſono ſegni molto meno equivoci del Vulcanico concorſo alla loro conſtruzione.

Da quanto hò premeſſo, in aggiunta a ciò che ſu queſto argomento eſpoſi nelle ſopra menzionate Memorie, mi luſingo ſia per riuſcire meno difficile agli Oſſervatori il comprendere quali delle parti montuoſe del Terreſtre Globo ſiano preciſamente quelle da me all' ordine primitivo, o primario aſſegnate, e che ſoglio anche nominare monti, o montagne minerali, o metalliche.

Che che ſia della ſuppoſta, e forſe anche con qualche ragionevolezza provata loro anzianità di formazione, e delle loro cauſe produttrici; egli è però almeno viſibilmente certo ch' eſſe molto ſono diverſe da quel-

quelle calcarie a ſtrati, quaſi ſempre regolari, e molto uniformi, e ſpeſſiſſimo ripieni di pietrificati marini Teſtacei ec., da me nell'ordine ſecondario collocate; e più ancora da quelle del terzo ordine. Imperciocchè enormemente ne differiſcono; sì in riguardo alla natura, ed alle proprietà ſpecifiche de' loro componenti materiali, e agl'infinitamente variati loro modificamenti, e fenomeni, sì anche riſpetto alle tante ſpecie di metalli, di minerali, e di altri Foſſili, che dentro le medeſime, e non nelle rimanenti, nativamente eſiſtono.

Eſſe ſono per quanto mi è noto, le ſole, nelle quali poſſono i Metallurgi occuparſi con ſucceſſo nelle indagini, e nelle eſcavazioni delle minere. Ne' tratti montuoſi, che al ſecondo, e terzo ordine appartengono, ſarebbono inutili le loro ricerche, e dannoſi li tentativi, ad eccezione però di quelli riguardanti certe ſpecie aſſai comuni di minerali ferriferi, e piritoſi, ed i Carboni Foſſili, e altre bituminoſe materie, ed i marmi, e varie altre ſorti di pietre calcarie, e di ſabbie e di terre argilloſe, margacee, cretoſe ec., atte a diverſi uſi, e lavori. Le minere d'Oro, di Argento, di Rame, di Stagno, di Piombo, e di Argento vivo, Biſmuto, Zinco, Antimonio, Cobalto, Arſenico, e altre diverſe particolari ſpecie di Minerali, e di Foſſili, appartengono in proprio, e originalmente alle ſuddette primitive parti del Regno ſotterraneo Il Ferro iſteſſo, quantunque ſotto innumerabili ſembianti metamorfoſato, trovisi commiſto, e ſparſo nella maſſima parte delle terre, e delle pietre, sì de' monti, che delle pianure ec; ha nelle medeſime parti anzidette le principali, e veramente native, e più formoſe, e più ric-

ricche ſue vene: e vi ſi trova ſpeſſo in molta copia, fino a formare talvolta filoni, e maſſi grandiſſimi, ed in qualche raro luogo degl'interi monti.

Importa dunque moltiſſimo a chi ſi applica alla vera Mineralogia, ed all'Arte metallurgica, di ben conoſcere, e di ſapere preciſamente diſtinguere quelle porzioni della Terreſtre corteccia, ch'io nomino primitive, e minerali, da quelle di altre qualità. Eſſe conſiderate in pieno, ſono i naſcondigli de' piu ricchi, e più ricercati teſori del Plutonico Impero; ma le cauſe effettrici, che le hanno così bizzarramente, come ho accennato, edificate, non furono nella produzione, e diſtribuzione de' medeſimi, molto più metodiche. Egli è in ciò particolarmente, dove il celebre *Woodward* ebbe molta ragione di dire che nel Regno minerale niente vi è di certo, e di regolare.

Numeroſiſſimi ſono i monti, che quantunque, in riguardo alle materie, delle quali ſono compoſti, all'ordine primario, e minerale appartengano, mancano non pertanto di quegli eſterni indizj, da' quali argomentano i pratici l'eſiſtenza d'interne minere: ed al contrario, diverſi altri, alli medeſimi ſimili, ne ſono, or più, ora meno copioſi. Certi metalli, e minerali ſono nel Mondo rari, ed in poche Regioni ſolamente ſonoſi finora ſcoperti: altri a maggior numero di paeſi ſono comuni; ed altri aſſai volgari, dove monti minerali eſiſtono. Le minerali produzioni, ora ſono alla ſuperficie proſſime, ora più o meno profonde, or raccolte, e continue, o poco interrotte; ora ſparſe, ed erranti nelle loro vene, o ne' pietroſi maſſi, o tra certi Foſſili, e terroſe materie di generi particolari.

Eſſe

Esse trovansi d'ordinario incassate tra grandi fenditure verticali, o variamente declivi dei monti, le quali sono delle minere metalliche; e di altri generi li più comuni ricettacoli: e quando ne contengono in poca, o molta quantità, oppure almeno di quelle specie di Fossili, che di tali sustanze sogliono essere indizj, nomansi condotti, canali, o vene minerali; e filoni si dicono li continuati aggregati delle materie nelle stesse vene rinchiuse. Dassi anche, benchè impropriamente, il nome di vena a qualunque sorta di filoni; e aggiugnendosi a ciascuno quello dei materiali, de' quali è composto, se ne specifica la qualità. Usansi pure, e dicevolmente, le generali distinzioni di vene, o filoni sterili, se sustanze di pregio non comprendono; di fecondi, se ne contengono; di poveri, se ne sono scarsi; di ricchi se ne abbondano; ed altre simili, alle particolari qualità de' medesimi adattate.

Indicibili sono le diversità sostanziali, ed i fenomeni, che nelle vene suddette si osservano. In certi monti sono solitarie; in altri o doppie, o moltiplici. Talvolta, dove ve n'ha più d'una, conservano quasi paralleli andamenti; tal altra in varie guise o s'incrocicchiano; o convergendo si uniscono, o dividendosi, in due, o più parti si diramano. Nelle loro estensioni verso l'Orizzonte, e verso il profondo della Terra, alcune sono a un di presso rette, o poco flessuose; altre tortuose, oppure angolose. Ve ne sono di continuate, d'interrotte, ed anche di allontanate, per via, dalla prima direzione, per slogamenti primordiali, o almeno antichissimi, accaduti tra parti, e parti delle montagne. Molte dall' alto de' monti alle profonde lo-

 ro.

ro radici difcendono tra pietre di un ifteffo genere; e non poche tra due, o più generi di materiali fi veggono eftefe: ma tante fono le varietà di dette vene minerali, che il volerle tutte accennare farebbe un vano tentativo.

Rifpetto alle foftanze coftituenti li filoni, fono fenza numero le loro differenze, irregolarità, e cangiamento; non folo da monte a monte, o da filone a filone, ma anche da fito a fito, dentro una medefima vena. Moltiffimi fe ne veggono, che quafi d'altro non fono formati, che di Quarzo, o di Spati, o di Manganefe, o di Selci Cornee, Diafprine ec. oppure di Piriti, o di altre fpecie di Foffili inutili, o di poco pregio. Avvene pure in grande quantità di quelli compofti di due, o di più fpecie di dette materie; e talvolta anche di tutte infieme, in modi diverfiffimi mefcolate e congiunte. Anche le foftanze metalliche, quafi fempre dallo Zolfo, o dall'Arfenico, o da ambi infieme mineralizzate, trovanfi nelle loro vene, per lo più, con tali Foffili confufe; e non coftituifcono forfe mai filoni, che ne fiano totalmente privi: anzi fpeffiffimo entro vi fono a guifa di glandule; o minutamente, e come a fpruzzi diffeminate, e fparfe, oppure a sfoglie, e falde, e maffe d'indeterminabili figure, eftenzioni, e groffezze.

Le accennate non fono però le fole irregolarità e diffimiglianze, che parlando delle vene metallifere, nelle loro interne parti fi fcuoprono. Li metalli, e l'altre fuftanze a' medefimi affini, non fono in ogni fito delle loro eftenfioni uniformemente diftribuite: in alcuni tratti ne fono ripiene, in altri più, o meno fcarfe, ed in altri onninamente prive. Qualche volta

vi

vi domina un ſolo mineralizzato metallo; ma più ſovente due, o tre, o molti inſieme, ſotto diverſe modificazioni, e con doſi varie, or intimamente commiſti; ora in diſtinti aggregati congiunti; dove con forme ſpecifiche di ogni particolar miſto criſtallizzati, dove ſenza alcuna determinata ſimetria delle riſpettive integranti molecole concreti.

Non è raro a vederſi, che venendo a cangiarſi di qualità le pietre, o terroſe materie dei monti, tra le quali le vene minerali ſi eſtendono, variano di pari le ſpecie de' metalli, e dell'altre ſoſtanze, che ſeco loro li filoni compongono; o che li filoni ſteſſi divengono ſterili, oppure in Foſſili inutili ſi trasformano, e riduconſi anche talvolta a ſole oſcure traccie, o ſvaniſcono, e terminano interamente.

Non ſerbano inoltre le vene minerali alcun ordine coſtante nelle loro direzioni, nè riſpetto all'Orizzonte, trovandoſene di dirette ad ogni Plaga del Mondo, nè in riguardo al centro della Terra, eſſendovene d'inclinate per ogni verſo co' loro profondamenti. Meno pure ne ſerbano nelle loro dimenſioni di groſſezze, larghezze, e profondità; perciocchè ve ne ſono di eſiliſſime, di molto groſſe, e di ogni grado intermedio: di longitudinalmente, riſpetto all'Orizzonte, poco eſteſe, e di viſibilmente prolungate a grandi eſtenſioni: di quelle che giù per le viſcere delle montagne poco s'internano; altre che diſcendono a profondità inarrivabili.

Le ſuſtanze minerali, sì metalliche, che di altri generi, non ſempre giacciono dentro i monti ſotto la forma di filoni. Eſſe vi ſono anche ſovente a pezzi, ed a modo di arnioni; cioè a maſſe affettanti globoſe fi-

 gure,

gure, tra diverſe ſpecie di Foſſili avviluppate. Vi ſi trovano pure raccolte a cumuli, talvolta grandiſſimi, nell'interno de' canali, ſpecialmente dove più vene confluiſcono; o fuori de' medeſimi, in certe nicchie, e ripoſtigli; oppure in particole di varie groſſezze diſſeminate e ſparſe entro diverſe terree, e lapidoſe materie, coſtituenti non già filoni, ma porzioni di monti.

Quanto ho detto delle minere, appartiene peculiarmente a quelle eſiſtenti nelle montagne, che apparenza non hanno di origine marina, le vene delle quali dall' alto al profondo ſi eſtendono; nominate perciò dall' eſimio Orittologo *Giorgio Agricola* vene profonde quelle a filoni; e vene cumulate quelle a grandi congerie ammaſſate (1). Le minere di que' monti ſtratificatamente formati, de' quali, come di dette montagne, ho già data qualche idea, ſogliono avere direzioni per ogni verſo orizzontali, o non moltiſſimo all' orizzonte inclinate, e ſerbare li medeſimi andamenti de' pietroſi, o terrei ſtrati, trà quali ſi eſtendono: e quindi dallo ſteſſo Autore furono col nome di vene dilatate dall'altre diſtinte. Queſte tali ſono di gran lunga meno delle prime irregolari; ma ſono però, anche in generale, di metalli molto più ſcarſe, ed a poco numero di ſpecie metalliche limitate. Le più famoſe, a mia notizia, ſono quelle di *Mansfeld*, e di altri luoghi, ne' contorni delle metallifere montagne dell' *Hartz* nella Germania; minere conſiſtenti in letti, o ſtrati di limo bituminoſo, indurito, e ſfoglioſo, contenente poco Rame, e pochiſſimo Argento, e Peſci mineralizzati, e Vegetabili

(1) *De re metallica Lib.III.*

bili ec: segni evidentissimi d'essere fabbrica delle acque. Io ne ho trovate di analoghe, ma di poco conto per la troppa loro sottigliezza, in quelle porzioni dei monti minerali della Valle de' Signori, e di Posena, nel Vicentino, che alla sopra spiegata seconda qualità, o suddivisione dei montuosi tratti della mia prima Classe appartengono: ma le più comuni però di siffatte stratose vene, sono quelle di Schisti bituminosi, e piritosi, che Vetriuolo, e Allume somministrano; e di Carboni fossili, e di certi ferrei minerali; delle quali ne ho anche vedute in molti luoghi, tra gli strati delle pietre calcarie, e delle materie vulcaniche della mia seconda, e terza Classe.

Le sopra esposte considerazioni intorno alla quadripartita mia generalissima distinzione delle solide parti visibili del Globo nostro, in montagne primitive, in montagne secondarie, in monti, e colli terziarj, ed in un quarto Ordine comprendente le pianure; mi lusingo, che quantunque non sieno che solamente abbozzate, e con lineamenti forse troppo imperfetti, esser possano nondimeno bastevoli a far comprendere alli veramente dotti ed esperti in simil sorta di osservazioni, in qual senso, e con quali fondamenti io mi sia a siffatto divisamento determinato; come pure a far loro discernere li proprj distintivi caratteri di ciascuna delle dette mie Classi, Serie, Ordini, o Divisioni, come più dire si vogliano.

Se oltrepassando, e di molto i limiti delle mie proprie osservazioni, ho universalizzate le mie congetture, io non ho avuta, nè certamente ho presunzione di spacciare arditamente sistemi. Conosco pur

trop-

troppo da quali ardue difficoltà sia questo argomento avviluppato, e quanto ci vorrà ancora di tempo, di ricerche, e di esami per solidamente dilucidarlo. Altro non è lo scopo cui miro, se non se quello di rendere noto ciò, che in questo proposito ho osservato, e le idee, qualunque siensi, che osservando per molti anni, e attentamente contemplando monti, e piani, ho concepute intorno alle classiche loro differenze; onde altri di me più perspicaci, ed a portata di poter fare maggiori, e più estesi esami, possano o rettificarle, se alli fatti, e fenomeni del Regno fossile le troveranno in qualche modo conformi; o rifiutarle, se le conosceranno insussistenti, producendone di piu fondate, e ragionevoli.

Nella nota supposizione di *Leibnitz*, Filosofo esimio (1), e di altri parecchj dottissimi Uomini, che questo nostro Mondo più non abbia la prima sua faccia; e che quella, che ha presentemente, sia un risultato d'innumerabili complicati effetti dell'igneo, e dell'acqueo Elemento, cioè di bollimenti, e fusioni, di universali, e parziali inondamenti, di Vulcaniche eruttazioni, di Terremoti, di sollevamenti, abbassamenti, squarciature, rovine, subbissamenti, e del conseguente ritiro da' luoghi elevati, e caduta delle acque nei siti profondi, ora dalle medesime occupati: in questa supposizione dico consiste a mio credere la più verisimile Ipotesi, e la più adatta ad ispiegare ragionevolmente i fenomeni, che nella Terra appariscono. Tutte l'altre, da questa difformi, che ho finora considerate, incontrano evidentissime, ed insormontabili opposizioni

(1) *Protogæa, sive de prima facie Telluris.*

zioni di fatto, quando nel seno istesso della Natura, colle di lei opere seriamente, e come è d'uopo, si confrontano.

Io certamente non so d'avere ravvisato effetto, o fenomeno alcuno, che data simile ipotesi, in tutta l'ampiezza di sua estensione, non mi sia paruto dicevolmente spiegabile: e parlando de' luoghi montuosi da me visitati, ho costantemente veduto che li materiali, ed aggregati, de'quali sono composti, tutti sono insigniti di caratteri, talora oscuri, ma anche sovente assai chiari, dove di vulcanica, dove di marina origine, dove di effetti dell' uno, e dell' altro Elemento, o simultanei, o alternati, o in varie altre guise, e con diversi modificamenti disposti.

Le relazioni, e notizie, che si hanno di quasi ogni Regione della Terra, e la simiglianza de' Fossili esotici, che ci vengono trasportati, con gli analoghi dei nostri Paesi, m' hanno portato a credere, che detti due Elementi abbiano anche nelle altre parti operati effetti a un di presso conformi a quelli da me veduti: con quelle diversità, e variazioni però, che sono proporzionate alla loro rispettiva natura, e modi di agire, ed alla lunghezza di tempo, alle qualità de' materiali, e gradi di forza, in ogni particolar luogo impiegati, e ad innumerabili altre combinazioni, e circostanze. Le osservazioni comunicatemi in questi ultimi tempi, dal Signor *Gio: Giacomo Ferber* del Collegio metallico di Svezia ec. Soggetto degno di grande estimazione, da esso fatte ne' lunghi giri delle sue peregrinazioni per l'Istoria Naturale, come pure da parecchj altri chiarissimi Viaggiatori naturalisti, e solertissimi osservatori, m' han-

m'hanno vie più che mai confermato in questa opinione.

Ecco additate le Fonti, dalle quali derivano le Geologiche mie fantasie, che di buon grado sottometto al sincero giudizio di quelli, che hanno giusto diritto di giudicarne: non avendo io altra vista che di cooperare, per quanto so, e posso, all'avanzamento di una scienza così essenziale all'Istoria fisica della Terra, e tanto utile per altri rispetti, ma fatalmente troppo ancora bambina.

Non vorrei però si credesse, che avendo distinti li monti in soli tre ordini, possa essere persuaso che siensi anche in tre soli tempi formati. Egli è troppo chiaro a vedersi, che tante debbon' essere le Etadi, quanti sono gli effetti diversi, che nelle montagne gli uni agli altri soprapposti si succedono. Nelle lunghissime, ed altissime Alpi nostre calcarie, per esempio, composte a strati sopra strati, dalle loro più basse visibili radici, fino alle più eccelse cime, è forza concepire tanti periodi successivi di tempo della rispettiva loro formazione, quanti sono in numero essi strati, tutti patentemente composti di calcinosi sedimenti delle Acque marine; le quali in contrassegni autentici di quelle sterminate loro fabbriche, vi hanno dentro impastate Conchiglie in copia immensa, e di moltissime specie, che per lo più sono diverse da strato a strato. Lo stesso debbe pure intendersi delle altre sorte di monti, rispettivamente alla varia natura e fenomeni de' loro materiali, ed ai modi delle rispettive loro collocazioni.

Le mie divisioni sono generali generalissime, e non risguardano che le grandi distinte Epoche di ciascuna se-

ſerie di quegli avvenimenti, da' quali il producimento, le native eſſenziali proprietà, modificamenti, e fenomeni de' materiali, e aggregati, coſtituenti compleſſivamente, ed all' ingroſſo, ognuno di detti Ordini in particolare, moſtrano di dipendere.

Terminerò queſto Articolo col ſare qualche rifleſſo intorno al ſentimento di quelli, che col celeberrimo Linneo (1) credono dall' Acqua generati tutti gli Eſſeri del Regno Foſſile. = *Fuiſſem humorem* (così detto Autore ſi eſprime) *rerum initium, aquamque Terræ primordium, e quo ſurrexere omnia, teſte Moſe, Thalete, Seneca, manifeſtum eſt, dum chaoticum Nucleum inundans, mare genitum, in ſe ſatum, lente enititur in Continentem, quam, exalando continue Rorem, in nebulas elevandum, imbribus æthereis rectificatis deciduis, quotannis lactat. Catacbyſmi univerſalis certa rudera ego nondum attigi, quouſque penetravi; minus etiam veram terram adamiticam, ſed ubique vidi factas ex Æquore terras, & in his mera Rudera longinqui, ſenſim prætarlapſi ævi* =.

Eſſo aſſegna alla Cote il ſito più profondo (2); il ſecondo, ſuperiormente allo Schiſto; il terzo al marmo con Pietrificati pelagici; il quarto ancora allo Schiſto; il quinto e ſupremo al ſaſſo rupeſtre. Spiegata in-

K k di

(1) Carol. Linn. *Syſt. nat.* T. III. *Holmiæ* 1768.

(2) *Le Coti, o pietre arenarie*, (Lapis molaris Agricolæ) *da me non ſi videro mai occupare, nei monti, il ſito più profondo; ma le ho ſempre oſſervate ſopraſtratificate ad altri diverſi generi di pietre. Nel Trentino, e nei monti minerali Vicentini, ed in alcuni altri Luoghi, gli ſtrati delle medeſime ſopraggiacciono immediatamente allo Schiſto quarzoſo-micaceo. Vegg. le mie Memorie ſopraccitate.*

Lo Schiſto, di cui parla il Signor Linneo, *numerandone tredici ſpecie, è da quel genere di pietre Schiſtoſe, che ho conſiderate tra le primigenie, molto diverſo, come coſta dalla definizione, ch' egli ne dà nel Tomo ſuddetto* Claſs. I. Ord. I.

di l'origine di dette materie, conclude; *ideoque & Rupes saxeas altissimas ævi veros filios esse, dum omnia obmutuere, ipsi loquantur lapides.*

Io stesso ho già detto che le montagne, e altre parti Terrestri, appartenenti al mio secondo, e terzo Ordine, prescindendo dalle materie Vulcaniche che in molti luoghi vi esistono, mostrano ad evidenza d'essere opera delle Acque; sì per la regolarità e parallelismo de' loro strati, che per le tante, e sì differenti reliquie di Corpi marini, che dentro di se frequentissimamente contengono. Non trovo però di potermi confermare al parere di quell' insigne Naturalista, e degli altri, che così pensano, rispetto alli materiali de' miei monti primitivi, ad eccezione soltanto delle porzioni stratose di quelli della sopra descritta seconda qualità, o suddivisione.

Quel genere di pietre Schistose, che per le ragioni già indicate, e che addurrò più diffusamente nel seguente Articolo, ho considerato tra le materie primigenie apparenti alla nostra vista, di acquea produzione a me punto non sembra. Lo stesso è pure dei Graniti, Porfidi, Serpentini, e di tutti gli altri Fossili pietrosi e terrei di natura vitrescente, che detti monti primarj compongono; e di quelle materie, anche dei secondarj, che si conoscono dai Vulcani fuse, o bruciate. Tutti li Corpi, e Aggregati fossili di questa fatta, non rassomigliano punto, in qualunque vista vogliansi contemplare, alle marine moderne pietrificazioni; come fanno quelli, componenti, a strati a strati, le montagne, e colline calcarie, marnose, sabbiose ec. Essi per ogni riguardo, ed essenzialmente ne differiscono:

no: ed al contrario molto corrispondono co' loro caratteri, dove identifici, dove analoghi agli odierni Vulcanici producimenti; come parmi di avere a sufficienza anteriormente spiegato.

Egli è con la sola scorta della pratica conoscenza di quegli Agenti fisici, che veggiamo attualmente impiegati ne' continui lavori della Natura, e di quella degli effetti rispettivi da' medesimi prodotti, che noi possiamo, con fondamenti ragionevoli, indovinare quali si fossero le cause effettrici di quelli de' tempi, anche più rimoti. Se ciò non vale: qual mai altra via ci resta per potere sanamente filosofare in questo proposito? *Duplex origo intelligitur firmorum corporum*; (disse, seguendo queste traccie, il gran Leibnizio) *una cum ab ignis fusione refrigescerent, altera cum reconcrescerent ex solutione aquarum* (1).

Gl'ingemmamenti e concrezioni cristalline agatacee, e di altre simili specie vitrescenti, formate visibilmente dall'Acqua dentro le cavità, e fenditure di certi monti, per lo più dell'ordine primario, non possono dalli veramente esperti, e conoscitori confondersi colle sopramentovate vetrose Roccie, in riguardo alle cause e modi di formazione. Basta bene osservarle ne' loro luoghi natij, per avvedersi, ch'esse sono saliformi cristallizzamenti, coaguli, unioni di molecole vitrescenti, d'altronde rapite, e disciolte dalle Acque, che giù per ogni meato, fessura, e screpolo de' monti discendono; e là, dove esistono, coadunate. La mutua attrazione delle constitutive particole le ha così, come si trovano,

(1) *Protogæa* Pag. 7.

congiunte, e consolidate; nell' istessa guisa, che nella cristallizzazione, e nei coaguli delle sostanze saline, si osserva; e nelle materie spatose, e stalattitiche dentro gli sfendimenti, e caverne delle montagne calcarie ec.

ARTICOLO II.

LA confusione che sovente s' incontra, leggendo le opere, che trattano di Cose Fossili, circa le denominazioni di certi materiali; ora diverse in una medesima specie, ora univoche per molte, che tra di loro non poco differiscono; cagiona oscurità ed equivoci agli studiosi dell' Orittologia. Per togliere dunque tale ambiguità, quanto meglio posso, da ciò che ho scritto nel particolare di quel genere di Schisto, che ho considerato o primigenio, o almeno uno tra quelli di prima formazione, che i monti primarj compongono; credo ben fatto di nuovamente parlarne. Il nome di Schisto è stato assegnato, parlando in generale, a quasi ogni sorta di Fossili lapidosi, che in sfoglie, o sottili lame sono per natura loro divisibili; senza riguardo alle loro differenze di origine, e di natura. Così trovansi tra gli Schisti numerate le pietre Fossili, composte di Quarzo, e di Talco, o Mica; quelle puramente steatitiche, o talcose, o micacee; e le granitose, porfiritiche, argillose, micaceo-arenose, e le sabbioniccie; come pure quelle calcarie marmoree, cretacee, marnose, limose, e bituminose ec. Di tante sorti di Schisti, non v' è che la prima unicamente, ch' io abbia per primigenia considerata.

Li

Li principj visibili, costituenti tal sorta, o genere di pietre schistose, sono il Quarzo, come dissi; cioè la selce candida, o jalina (1), ed il Talco, o Mica; cioè una materia, che quando è pura, e non col Quarzo intimamente mescolata, ha tessitura sottilmente sfogliosa, o squamosa, o in qualche modo fibrosa, ed una certa lubrichezza con splendore e colori metallici, o di squame di pesci. Talvolta, benchè di rado, essa materia talcosa ha una precisa forma di vera Mica (2), tessuta a sottilissime foglie, pieghevoli, e diafane, o di superficie nitida, opaca, e di colore di Argento, o di qualche altro metallo.

In molti luoghi la sostanza talcosa è il massimo ingrediente di esso Schisto; e vi si trova separata, e distinta dal Quarzo, il quale, in tal caso, vi è per entro a vene, a masse, ed a filoni, senza regola alcuna, e con varietà senza numero, di grossezze, di figure, e di andamenti. In altre situazioni, detti due componenti sono insieme confusamente mescolati; ora in dosi a un di presso uguali; ora con eccesso dell' uno, o dell' altro.

Quando essa talcosa sostanza è pura, o poco mista di Quarzo, ha tessitura molto sfogliosa, tenera, lubrica; ed è agevolmente fendibile longitudinalmente all' andamento de' suoi letti; ma quanto piu il Quarzo vi abbonda, e vi è intimamente commisto, tanto la stessa è piu solida, e meno fessile. Ma sovente la sostanza quarzosa talmente vi eccede, e la Mica, o Talco, nella mede-

---

(1) *Quartzum. Silex Auctorum* Waller. *Mineral.* Ord.II. Gener.XV. T.I.
(2) Lin. *Syst. Nat.* T.III. Gen. III. Spec. 8. *Holmiæ* 1768.

medesima trovasi così intimamente mescolato, ed occulto, che solamente dalli colori, e opacità dell' impasto, la presenza di esso Talco può conoscersi. Le pietre di questa fatta non portano il nome semplice di Schisti, ma di Schisti cornei dal Tedesco *Horn-Schiefer*: se però conservino tessitura sfogliosa. Quando poi esse hanno forma di solidi massi durissimi, ed alle percosse di Acciajo scintillanti, perdono il nome di Schisto, e diconsi Selci cornee, dal Tedesco *Horn-Stein*.

Il principio terreo del Ferro, ed il flogistico, che variamente combinati, sono la causa generale della massima parte de' colori delle pietre, e delle terre; lo sono di pari anche di quelli infinitamente variati, del genere di cui parlo. La sostanza marziale, della quale il Quarzo puro, cioè bianco, o jalino, e privo affatto di altri colori, non partecipa; è costantemente, or visibilmente, or invisibile, nella suddetta materia talcosa, o micacea commista in dosi varie: eccettuata però quella, che ha vera forma di Mica jalina, e trasparente, oppure di colore e splendore di finissimo Argento. Di ciò io mi sono con varie sperienze chimiche assicurato. Ad onta degl' innumerabili differenti modi, di mistioni, di colori, di struttura, di durezza, e di altri fenomeni osservabili nelle moltissime specie e varietà di pietre di questo genere; esse hanno sempre tra di loro quei generici essenziali rapporti, che dalle altre lapidose materie chiaramente le distinguono. L' impasto e modificamenti delle due principali loro costitutive sostanze sopra indicate, sono nelle pietre medesime moltissimo dissimili da quelli, de' quali le sostanze istesse sono insignite negli altri pietrosi aggregati, che ne

par-

partecipano: tali che ſono i Graniti, e diverſe pietre arenarie, e Breccie ec.

Io non vidi mai dentro le pietre di queſto genere nè Breccie, nè Arene, nè altri rottami di materiali dimoſtranti ſolida eſiſtenza dello ſteſſo più antica; come ne appariſcono talvolta nei Graniti, Granitelli, e Porfidi, ed in altri ſimili lapidoſi Foſſili dell' ordine primitivo, e moltiſſimo più in quelli degli altri due ordini. Eſſe ſono inoltre totalmente prive di reliquie di animali, e di vegetabili, e di bituminoſe materie; come lo ſono ugualmente anche gli altri ſaſſoſi aggregati dei monti primitivi della ſopraſpiegata prima qualità, o ſuddiviſione.

I letti, e falde irregolari dello Schiſto primigenio; li ſuoi bizzarri venamenti, ſpeſſo in mille ſtrane guiſe contorti, arricciati, ondeggianti, brevi, interrotti, e confuſamente intralciati; ci preſentano l' idea di materie in cotal modo modificate, e diſpoſte da vitriforme fuſione; da tumultuarj pigri movimenti; da inuguale lento condenſamento. Il Quarzo ha in ſe ſteſſo i caratteri, e l' eſſenza di Vetro; ma Vetro della Natura, refrattario, e duriſſimo. Il principio talcoſo, o micaceo del medeſimo genere, è parimente una ſoſtanza eſſenzialmente vetroſa, ma del Quarzo aſſai men pura, ferruginoſa, e molto più fuſibile. Il fuoco, convenientemente applicato, cangia tali vetri naturali in vetri artificiali. La Porcellana ſerva di eſempio: eſſa non è, che un impaſto di Quarzo finamente polverizzato, e di Argilla bianca, ridotto dalla forza del fuoco nella Fornace, ad un certo grado di artificiale vitrificamento.

La

La parte talcosa o micacea di detto Schisto, nelle Fornaci fusorie, passa in nera vetrosa scoria: e tanto essa, che il Quarzo, quando si tengono bastevolmente esposte alla percussione di vivissima fondente fiamma, dentro adatta Fornace, fondonsi almeno superficialmente, senza aggiunta di Sali.

Le fusioni delle minere in grande, e quelle operate dalla Chimica, ci danno a vedere talvolta delle vetrificazioni simili, in certo modo, alle Selci Quarzose; e di quelle pure che imitano li cristallizzamenti, ed anche le Miche e Talchi con la loro sfogliosa, o fibrosa, o altrimente figurata interna struttura (1). La proprietà inol-

(1) *Il celeberrimo* Joh. Gotschalk Wallerius, *Sommo Chimico-Orittologo, è forse il primo che abbia dissertato sopra le Cristallizzazioni ignee, e che ne abbia data la Teoria. Egli insegna che* = Crystallisationes igneæ duplici fiunt modo: I. (per fusionem, quæ appellatur crystallisatio ignea fusoria &c. 2.) per volatilisationem & sublimationem, quæ nuncupatur crystallisatio ignea sublimatoria = *In prova di tal fatta di cristallizzamenti, adduce l'esperimento delle figure cristalline striate, prese dallo Zolfo, trattato al fuoco in certo particolar modo: e le cristallizzate forme, che varie Scorie metalliche prendono nel congelarsi: talune in tutta la loro massa; talaltre solamente dentro le loro fessure, e cavità. Dice che nissuno dei Chimici ne ha parlato prima di lui: indi soggiugne* = Nos vero ab experientia jam convicti, Crystallos, seu figuras determinatas corporum solidorum, non præcipitationibus solum, verum etiam & fusionibus, & sublimationibus produci, nostram superstruere conabimur Theoriam, in sequentibus = Chemiæ Physicæ. Part. pr. Stockholmiæ 1760.

Numerosissimi sono gli esempj, che possono addursi di cristallizzamenti di varie forme prodotti dal fuoco, per fusione, per vetrificamento, per sublimazione; nè si manca di quelli di vetrose produzioni di tessitura sfogliata come quella delle Miche. Vegg. Pott *Lithogeognosie, &c. Il Signor* Klinghammer *ha ottenuto simile vetro a sfoglie da certa mistura di* Feldespato, *di* Spato fusibile, *e di una particolar specie di terra, col mezzo di violentissimo fuoco, in vasi chiusi.*

Le sostanze metalliche; li metalli puri, non eccettuato neppur l'Oro, convenientemente trattati con fuoco di fusione, e lasciati lentissimamente

inoltre, che hanno certe materie di diverſa natura, quando unite ſi fondono, di ſepararſi, e di ritenere ciaſcuna nell'addenſamento, ſiti diſtinti; può farci credere che il Quarzo foſſe in origine la ſoſtanza più pura del miſto Schiſtoſo, ed in iſtato di quaſi acquea fluidità, ſeparataſi, in certe ſoſtanze, dalla materia talcoſa, meno fluida, e di viſchioſa conſiſtenza. Il ſale muriatico, per eſempio, miſto nelle vetroſe fuſioni, ci moſtra come ciò poſſa eſſere addivenuto, poichè ſi ſepara in ſimil modo da tutte l' altre materie, colle quali nell'atto di fluidità trovavaſi congiunto. Fenomeno molto analogo a quello apparente in alcune varietà di detto Schiſto, nelle quali il Quarzo è dal Talco, o Mica diſtinto; è coſpicuo in un Vetro Vulcanico, ſtatomi, non ha molto, portato da una delle Iſole dell'Arcipelago, dove chi lo ha di là tolto m' aſſicura eſſervi dei monti, che non ſi veggono d'altro, che di tal Vetro formati.

A propoſito dell'accennata eſſenza vetroſa dei Talchi, e delle Miche; Foſſili di un iſteſſo genere, e ſolo in apparenza diverſi; parmi oſſervabile la trasformazione del Vetro artificiale, operata dal tempo, col mezzo di naturali Solventi. Ne ho trovati dei pezzi più volte, che reſtati lungamente ſotto la terra ſepolti, erano nelle loro ſuperficie alterati, diſciolti, e ri-

L l dotti

---

te raffreddarſi, prendono figure ſimatricke, e ſpecifiche. vegg. Chymie experimentale & raiſonneè par Monſieur Baumè. Paris 1773. *Io ſteſſo ho ſpeſſe fiate veduto di ſiffatti fenomeni nelle fuſioni di varie minere, e nelle* Docimaſtiche, e Chimiche *ſperienze. Ma quale maraviglia ſe l' Arte non può bene imitare li lunghiſſimi ſommi effetti della Natura! é molto che vaglia a darne qualche indizio.*

dotti di una forma alle vere Miche ſimiliſſima; sì nello sfogliarſi in ſottili lubriche ſquame alquanto fleſſibili, che nella metallica riſplendenza di colori; dove di Oro, dove di Argento, dove di Ferro, o di Piombo, ed in altri modi variati. Il medeſimo fenomeno mi ha fatto pur oſſervare S. E. Signor *Giacomo Nani*, Cavaliere, e Senatore Veneto Preſtantiſſimo, in certi antichiſſimi Vetri Sepolcrali della prezioſa ſua Raccolta di Antichità.

Io non ſo darmi a credere, come alcuni penſano, che l' Acido vetriuolico, in certi modi coll' Argilla dalla Natura combinato, abbia generato nè Talchi, nè Miche, nè Asbeſti: e ſono perſuaſo che ſiano produzioni dal Fuoco originate. Le ſquamette lucenti, e lubriche, che formanſi trattando le Argille con detto Acido, anche prendendo delle più pure, altro non ſono che Selenite; come ho già col fondamento di mie ſperienze ſpiegato nella mia Memoria ſopra l' Acque minerali di Arzignano (1). Le Seleniti, tanto naturali, che artificiali perdono nel fuoco l' Acqua di Criſtallizzazione la coerenza, lo ſplendore, e traſparenza; lo che non fanno i Talchi, e Miche, le quali conſervano nel fuoco calcinatorio la loro nitidezza, anzi vi divengono più riſplendenti. Eſſe non ſono, niente affatto, diſſolubili dall' Acqua come le Seleniti; e ne differiſcono eſſenzialmente per altri riguardi. La ſopraddetta ſoſtanza micacea, nata nella deſtruzione del Vetro, è dotata di ſimili proprietà, e reſiſte ugualmente che le Miche Foſſili all' azione del fuoco, e degli Acidi.

L' eſ-

(1) *Giornale d' Italia* T. IX. *Venezia* 1773.

L' eſſere le Argille frequentemente ripiene di Mica a minutiſſime ſquamette lucenti, e di colori metallici, non è per me una prova che ſiaſi dentro le medeſime generata. Le oſſervazioni m' hanno anzi dato a conoſcere, che dalla diſtruzione degli Schiſti, cioè dalla loro talcoſa o micacea ſoſtanza, varie Argille ſi formano: nel qual caſo ſono di Mica, non ancora affatto diſciolta, ripiene. Tali micanti ſquamette ſono ugualmente eſtranie, ed avveniticcie alle terre argilloſe, e di ogn' altra qualità, nelle quali ſi trovano; come lo ſono alle pietre arenarie, ed alla maggior parte delle Sabbie.

Ma ritornando alle pietre dell' anzidetto genere Schiſtoſo, eſſe, come diſſi, occupano in tutti li luoghi da me oſſervati, dove però allo ſcoperto appariſcono ſempre il ſito più profondo, riſpettivamente agli altri, pietroſi generi: perciocchè dal diſſotto de'medeſimi emergono dall'imo della Terra, ſenza moſtrare di avere ſotto di ſe materiali di differente natura. Mancano onninamente di qualunque indizio, che atto ſia a farci credere ch' eſſe abbiano tratta la loro forma da ſedimenti e concrezioni nel ſeno delle Acque. Le vene, i filoni, le maſſe, e cumuli di minerali contenenti metalli, Zolfo, Arſenico, ad altre ſiffatte ſoſtanze, a li ſolitarj ingemmamenti di quaſi puro Ferro, di Piriti, di Granati, di *Schærl* (1) di Criſtalli, ec., che ſovente nelle

 me-

(1) *Ciò che li Mineriſti Tedeſchi dicono* Schærl, *e gli Svedeſi* Skiærl, *potrebbe chiamarſi* Granato *colonnare, o priſmatico, con l' aggiunto del colore riſpettivo di ciaſcheduna Specie: nominandolo per eſempio* Granato *nero, verde, bianco ec., colonnare. Il celebre* Cronſtedt *ha conſiderato queſto* Foſſile

medeſime eſiſtono, moſtrano di eſſere corpi o ſeco congeniti, o paraſſitici, e di origine poſteriore.

Egli è bensì vero che vi ſi veggono in molti luoghi, intarſiate certe pietre, or nere, or di nerezza più, o meno verdeggiante, o rugginoſa ec., tutte di Ferro impregnato, che lo Schiſto in mille guiſe dividono, ed apparentemente penetrano a grandiſſima profondità; e vi ſtanno interpoſte a filoni, ed a cumuli, e maſſi, anche grandiſſimi. Ma a me ſono tutte ſembrate vulcaniche eruttazioni, ſu dal profondo ſpinte dalla forza di ſotterranei incendimenti, e tra le voragini, crateri, e ſquarciature da' medeſimi cauſate nei monti Schiſtoſi, introdotte. Eſſe alle Lave molto raſſomigliano, sì per l' intrinſeche, ed eſterne loro forme, che per gli accidentali e ſtrani loro andamenti.

Da ciò, che ho detto finora, mi luſingo ſiano a ſufficienza ſpiegati gli eſſenziali diſtintivi caratteri dello Schiſto, da me riputato uno dei generi di Foſſili della più antica origine, tra quelli, che all' umana viſta appariſcono: ma conviemmi di accennare anche quelli delle altre ſorti di pietre Schiſtoſe, che conſidero di poſterior formazione; onde conoſcere ſi poſſa in che con-

Foſſile dello ſteſſo genere dei Granati*: ed il Sig.* Linneo *lo definiſce*-Borax lapidoſus columnaris politus, pyramidibus triquetris. Baſaltes, Skiærl. *Il nome di* Baſalte *mi ſembra molto improprio in queſto caſo; perciocchè il* Schærl *è un vero minerale pietroſo-metallico, criſtallizzato a minuti ingemmamenti, e totalmente diverſi dalli* Baſalti *rupeſtri, a gran priſmi, e ſpeſſo componenti porzioni di monti, ſcoglj, e roccie; li quali non ſono da annoverarſi tra le ſoſtanze minerali, ma tra le pietre vitreſcenti, formate da vulcaniche fuſioni: come le recenti oſſervazioni delli celebri Naturaliſti*, Bankes, Solander, e uno Troillio, *fatte intorno alli* Vulcani *dell'* Iſlanda, *hanno poſto fuori di dubbio.*

consistano le loro differenze, e le ragioni per le quali da me tutti coevi non si credono.

Le lapidose materie, connumerate tra gli Schisti, che a detto genere primigenio non appartengono, hanno espressi caratteri, che dal medesimo le distinguono. Quelle, che maggiormente allo stesso si approssimano, e che più dell' altre gli rassomigliano, hanno per uno de' loro costitutivi visibili principj la sostanza talcosa, o micacea, ma sono prive di Quarzo, in vece di cui, contengono un vero Spato calcario, oppure un Marmo salino calcinabile, non dissimile dallo Spato, che nei modi di cristallizzamento. Certi marmi di pasta saliforme, a sottili strati, e venamenti alternati, bianchi, e cinerei, o piombati, o verdeggianti, quì conosciuti col nome di Cipollino, di Agatato ec; di Grecia, sembrammi appartenere a questa sorta di Schisto. Le loro vene colorate, tramezzanti le bianche alomorfe, mostrano, non di rado, a chiara vista che i loro colori dipendono dalla Mica dentro il marmoreo cemento avviluppata. Quelli alli predetti analoghi, delle Alpi Appennine sopra Serravezza, e Massa di Carrara, ec., nella Toscana, come pure altri simili nella Montagnuola di Siena a Montarenti, e di altri Luoghi di quel Gran Ducato; gli ho veduti stratificati immediatamente sopra lo Schisto primigenio, di cui le parti di quei monti, inferiori a tali strati marmorei, sono formate.

La similitudine però delle pietre Schistose, testè indicate, collo Schisto primigenio, consiste unicamente nella sostanza talcosa o micacea, massimo, e predominante loro componente; per la quale anche detti marmi hanno collo stesso qualche, benchè molto distante, ana-

analogia, quando della sostanza medesima partecipano: locchè è ben raro, essendone d' ordinario affatto privi. Per altro l' une, e gli altri ne differiscono nella totale assenza del Quarzo, e nella diversità de' rispettivi loro fenomeni, e prodotti minerali: e moltissimo più per la loro forma regolarmente stratosa, e per la loro situazione, a detto primo Schisto sempre superiore; e perciò patentemente meno antichi, e da altra causa fisica dipendenti.

Nelle montuose Maremme dello Stato Sanese, ed in altri Luoghi della Toscana abbonda un' altra sorta di Schisto; ed è forse ciò, che il celebre Signor Giovanni Targioni-Tozzetti chiama Galestro, e Galestrino, o qualche cosa di simile (1). E' questo d' indole Argillosa, e di colori oscuri, or quasi neri, o cinericcj, o cilestrini; ora verdognoli, o gialliccj, o rosseggianti o rugginosi: ed ha tessitura grossolanamente sfogliosa, arricciata d' ordinario; e letti, e andamenti stranamente confusi. Niente partecipa di Quarzo, ma bensì di Spato calcario, che per entro vi scorre a venamenti ondeggianti, e senza alcuna regolarità; ma però solamente in certe situazioni, mancandone in altre.

Siffatto Schistoso materiale è molto ferrugginoso, e fusibile in nera vetrosa scoria: e dove confina con monti di Schisto primigenio, vedesi costantemente essere al medesimo soprapposto. Ciò puo vedersi alle Carbonaje di Montieri, ed al Torrente Mersa di Boccheggiano; come pure nel monte, su cui il Castello di tal nome è situato; e per lunga serie di que' poggi, andando

(1) *Relazione di alcuni viaggi per la Toscana.*

dando verſo Rocca Strada. Colà eſſo faſcia, tratto tratto interrottamente collegato con pietre calcarie, e terre marnoſe a ſottili ſtrati, li monti di Schiſto primigenio, dal quale non è ſeparato, inſieme con dette pietre, e terre, che da ampia vena minerale; la quale principiando a farſi vedere al giorno nei monti tra Gerſalco, e Prata, ſcorre quaſi ſempre viſibile, lungo le pendici meridionali dell'alta montagna di Montieri, famoſa per le ſue antiche minere di Rame e di Argento; indi traverſate le due Merſe, giù tra monti dalla Maremma ſi eſtende (1).

Dentro tale qualità di Schiſto, che non ho mai veduta altrove, furono cavate in più luoghi dagli antichi Etruſchi minere di Rame, e di Piombo. L' Arte delle ſotterranee eſcavazioni, a quello che appare dai Pozzi, alcuni de' quali ſono ancora aperti, era preſſo que' Popoli ancora bambina. Si profondavano giù nelle viſcere dei monti con Pozzi perpendicolari, o poco declivi, rotondi, e murati, e non ſoggetti a ruvine. Se ſcoprivano metalli, gl' inſeguivano a profondo ſolamente, e non ardivano di eſtenderſi ſotterraneamente con traſverſali Cunicoli. Quando o la troppa profondità

---

(1) *Nel* 1753., *trovandomi alle carbonaje di Montieri col Sig.* Giuſeppe Calcabigi *di Livorno*, *ſoggetto dotto*, *ed Avvocato di detta Città*, *rappreſentai in una Mappa*, *buon tratto di quella Vena*, *e ne feci la deſcrizione*, *un frammento della quale*, *con detta Mappa*, *e con ciò*, *che della ſteſſa Vena ha ſcritto il Sig.* Targioni-Tozzetti, *fu pubblicato in una Relazione ſtampata in Livorno nel* 1755. da Anton Santini, e Comp.

Dalla ſteſſa gran Vena, *in cui ſonovi alcune antiche Cave*, *ſi cavò Rame*, *ſotto la mia direzione*, *alle Carbonaje*, *e nel Botro di Sant' Anſano e nella Merſa di Boccheggiano*, *da detto anno* 1755., *fino* 1767., *ma tali lavori furono poi totalmente abbandonati*, *qualche tempo dopo il mio ritorno alla Patria*.

dità de' Pozzi, ora colà nominati Buttini, loro era di ostacolo; o se minerali più non trovavano, uscivano al giorno, ed in poca distanza da' primi cavavano nuovi Pozzi. In cotal modo ne hanno aperti in grandissimo numero nella suddetta montagna di Montieri; nei monti di Gersalco, di Monte Rotondo, e di Prata, ed a Pozzoja, e Serrabuttini, a Poggio al Montone, ed in altre varie situazioni del Territorio di Massa di Maremma.

Ma quantunque detti Popoli ignorassero, come chiaro apparisce da' loro lavori, li modi usati ne' secoli a noi vicini, e presentemente nelle minerali escavazioni; e non ardissero, come ora si fa, di estenderle sotterraneamente per qualunque verso, a norma delle occorrenze: reca però stupore, che essi abbiano avuta l'abilità di scuoprire moltissime minere in luoghi, che di averne non danno alcun' esterno indizio. Pare che dal solo aspetto dei monti, e dalle specie di pietre e di terre, delle quali sono composti, la profonda esistenza dei metalli argomentando, a siffatte imprese laboriosissime e pericolose s'arrischiassero; molte delle quali però sono andate a vuoto, come le materie estrattene, che ancora in diversi siti si veggono, danno a conoscere.

La specie Schistosa di singolar forma poco innanzi descritta, dentro cui il maggior numero di dette antiche Cave minerali esiste, ha bensì collo Schisto primigenio qualche affinità; ma ne differisce non pertanto: ed a confronto del medesimo pare un materiale secondogenito; non gli essendo mai inferiore, ma sempre superiormente appoggiato.

Ri-

Rispetto poi alle altre maniere di materiali Schistosi, o fessili, da me vedute, tutte sono moltissimo più delle predette, dal primigenio lontane di origine, e di forma, e per altri diversi riguardi. Niente dirò di quelle di natura calcaria, e marnosa, perchè con lo stesso non hanno alcuna rassomiglianza. Parlando delle rimanenti specie di Schisti; cioè di quelli arenosi; e dei limosi, e bituminosi ec. (1); essi da quello che nomino primigenio differiscono, in primo luogho, per le loro situazioni, sempre superiori al medesimo, relativamente alla di lui derivazione dal profondo della Terra; donde arguisco che sieno di meno antica forma. Ne sono inoltre totalmente dissimili di componimento, e di disposizione; perciocchè quelli arenosi chiaramente ci' mostrano d'essere pietre ricomposte di sabbie, per lo più vitrescenti, e spesso anche di minutissimi frammenti di Mica: e quelli limosi, e limoso-bituminosi ebbero origine da fangosi sedimenti, de' quali portano ancora espressi caratteri.

La disposizione a strati paralleli, e sovente quasi Orizzontali, di tal fatta di Fossili schistosi; e gli acquatici Animali, e Vegetabili, che talvolta vi si trovano dentro impastati e sepolti, particolarmente in quelli di bitume impregnati, sono autentici contrassegni ch' essi furono dalle Acque fabbricati.

Esposte le osservazioni, e le ragioni, per le quali ho considerate primigenie le specie e varietà di pietre,

(1) *Di tal fatta sono le specie del genere Schistoso del Sig.* Linneo, *il quale definisce il suo Schisto*-Lapis ex Humo Vegetabilium; fragmenta fissilia, horizontalia, plana opaca, rasilia, igne combustibilia. Syst. nat. T. III. Class. I. Ord. I. Gen. I.

che al sopraddescritto primo genere di Schisto appartengono; oppure almeno tra quei generi di lapidosi, e terrei materiali della superficie di questo Mondo, che hanno segni di priorità di formazione, relativamente ad altri moltissimi: debbo manifestare, e lo fo di buon grado, che secondo le osservazioni del soprallodato Signor *Ferber*, recentemente da esso comunicatemi, il vero Granito mostra un' antichità, probabilmente superiore a quella di detto mio Schisto.

Per vero Granito egli intende quello composto di Quarzo, di Mica, e di Feldspato (1); quale è quello conosciuto in questi Paesi col nome di Granito rosso di Egitto. Di tal sorta egli ne ha veduto in molte delle principali, e più alte catene di montagne di Europa; e m' assicura di averlo ovunque osservato sorgere da profondità maggiore di quella di detto Schisto. Quindi argomenta che siffatta maniera di Granito sia più annosa, o almeno di pari età delle pietre da me dette primigenie. Non avendo io vedute Montagne composte di quel Granito indicatomi dal Signor *Ferber*; e conoscendo molto bene la sua esattezza; e le vaste sue orittologiche, e orografiche cognizioni; non posso dubitare della verità di quanto mi scrive di avere osservato. Li Graniti, esistenti in diversi dei Paesi da me visitati sono di altre specie; e non mi hanno presentato simile fenomeno. Potrebbe però supporsi, che tanto il di lui Granito, quanto il mio Schisto, sieno effetti prodotti dalla Natura in pari tempo, o non guari differente:

come

(1) *Spatum campestre*. Linn. Syst. nat. T. III. Class. I. Ord. II. Gen. 5. sp. 12. *Spatum Scintillans*. Cronstedt. Min. 66. n. 1. 3.

come egli ſteſſo ſi ſpiega. Ciò mi ſi rende credibile dalle notizie, che ho avute in queſto propoſito dal Signor *Giovanni Stange*, Cavaliere Ingleſe, attentiſſimo, e perſpicace Oſſervatore, che poco fa ha viſitate, e diligentemente eſaminate le Alpi de' Grigioni, e degli Svizzeri ec. Egli mi ſcriſſe da Ginevra che la ſituazione del Granito, riſpettivamente allo Schiſto, non è coſtantemente uniforme; poichè talvolta ha veduto il primo inferiore al ſecondo; talvolta il ſecondo al primo; ed in qualche luogo gli ha oſſervati ſenza ordine inſieme confuſi (1). Simili informazioni ho pure avute dal Signor de *Sauſſure*, Chiariſſimo Profeſſore di Fiſica in detta Ginevra; e dal Signor *Criſtiano Klinghammer*, ſotto Direttore della Fonderia Elettorale delle minere a *Freyberg* nella Miſnia, metallurgo, Oſſervatore, e Chimico di grande eſperienza.

Ma comunque ſia dell' anzianità di origine delle pietre ſchiſtoſe in queſtione, egli è almeno certo ch' eſſe ſono uno de' principali materiali, componenti, in generale, quelle montagne, e parti della Terra, che all' anteriormente deſcritta prima qualità del mio Ordine primitivo, o minerale appartengono. Sono del pari tra li pietroſi generi, che più abbondano di metalli, e di altre ſimili ſoſtanze minerali. Le minere d' Oro di *Zillerthal*, e di *Fuſch*, nel Salisburgheſe, ſono in fi-

(1) *Lo ſteſſo mi ha poi confermato con altra Lettera da* Lyone, *con la quale mi fa ſapere d' eſſere meco concorde nel ricuſare allo* Schiſto Argilloſo *un luogho tra le pietre primigenie; avendo oſſervato, ne' ſuoi viaggi Alpini, che tale ſpecie di Schiſto trovaſi, per lo più nelle montagne alte, addoſſo alla mia pietra primigenia, cioè allo Schiſto corneo, ed al Granito.*

loni di Quarzo, dentro monti di siffatto Schisto; essendo l'altre due del *Goldsberg*, e del *Rathausberg*, in simili filoni quarzosi, dentro altissime montagne di Granito: come il Sig. *Klinghammer*, che le visitò nel 1772., me n' ha a voce assicurato. In una specie cornea, a Mica di colore argentino, delle Alpi Pannie sopra Serravezza nella Toscana, ho veduta incassata la vena di Argento, detta del Buttino di Rosina; e quelle di Argento vivo nativo, e di Cinabro a Levigliani, ora abbandonate. La grandissima minera di Rame di Agordo nel Bellunese; e quella forse non meno grande di Pirite somministrante ottimo Vetriuolo, nel monte di Vignola, tra Levico, e Pergine nel Trentino, ambe sono nel medesimo Schisto. Altre molte ne ho pure nello stesso vedute nel Tirolo, e nei monti di Schio nel Vicentino; e nelle montagne di Brescia, e di Bergamo: e so esservene nella Carintia, nell'Ungherìa, ed in varj Paesi della Germania ec.

Dell'istesse pietre veggonsi monti, or in parte, or totalmente formati; e delle vaste serie di montagne, anche di grande altezza, che quasi d'altro non sono composte: ma sempre, come dissi, ho veduto che o agli altri montani materiali fossili sottogiacciono, o dove co' medesimi confinano, sotto di essi estendendosi, al profondo si occultano.

Per addurre un esempio delle mie osservazioni in questo proposito, accennerò succintamente quelle fatte nei monti minerali del Vicentino, fino a quelli del Principato di Trento, dove lo Schisto sopraddetto in molti siti mostrasi allo scoperto. Esso, alla parte Australe, principia a farsi vedere nelle radici de' monti di Schio,

Schio, di Torre, di Pieve, e di San Quirico; e ſorgendo a poco a poco dal diſſotto di altri generi di pietre che vi ſtanno ſopra appoggiate, ſi va alzando con dolce acclività verſo il Settentrione, formando Poggi di varie altezze; di dove pure pietre Schiſtoſe del ſuo genere; dove con altre diverſiſſime ſpecie di pietroſi, e terrei aggregati, ſopra allo ſteſſo Schiſto in varie guiſe giacenti. Faſciato all' Oriente dalli monti minerali detti le Guizze, e dalle pietre calcarie ec., della montagna di Lavegno; ed al Ponente, ed in parte a Tramontana, delle altiſſime Alpi, per lo più marmoree, di Recoàro (1); va ſempre più elevandoſi fino ad una catena di mediocri monti granitoſi, detti il Collicello di Poſena, ſuperiori alla Villa della Valle dei Signori, verſo il Nord. Quindi, ſotto li medeſimi occultandoſi, li trapaſſa; e di nuovo ne ſorge nel loro pendìo ſettentrionale, preſſo a detta Villa di Poſſena: e progredendo nei modi a un di preſſo ſopraccennati, va a naſconderſi ſotto le ſtratoſe Alpi calcarie del Trentino.

Le Alpi ſteſſe, ripiene di Marini Teſtacei di varie ſpecie, lo cuoprono allora; e ſeco anche le altre ſorti di pietre dell' ordine primitivo, o minerale; e lo occultano per lungo tratto. Ma eſſe terminano finalmente

(1) *Le Alpi di* Recoarò *ſono calcarie Stratoſe. Contengono Breccie, o varj altri Marmi di molta bellezza. Vi ſi cavano anche Macini da Grano, e Mole da aguzzare Ferramenti. Varie ſpecie di Conchiglie marine pietrificate vi ſi trovano, fino ſopra le più eccelſe ſommità; e numeroſe antiche eruttazioni vulcaniche ec; come potrà leggerſi nella dotta ed accuratiſſima Relazione del chiariſſimo Sig. Dottore* Girolamo Feſtari *di* Valdagno, *inſerita nel corrente* T. X. *del Giornale d' Italia, che ſtampaſi qui dal Librajo* Milocco.

mente nelle vicinanze di Caldonazzo, e di altri Paesi dello stato di Trento; e li monti minerali rissorgono di nuovo, ed in particolare quelli di detto Schisto: e contornando i Laghi di detto Caldonazzo, e di Levico; il Borgo di Valsugàna, e Pergine, e Civezzano, su pel Tirolo si estendono a grandi montagne, tutte vitrescenti, e totalmente prive di pietre calcarie, e di marini pietrificati; ma di diversissime specie di minerali abbondanti.

Che lo Schisto, di cui ragiono, passi effettivamente sotto le pietre calcinabili stratose della mia seconda Divisione, ecco alcune osservazioni, che me ne sembrano non lievi indizj. Nella sommità dell'alta montagna di Lovegno, poco fa nominata, evvi un Cratere grandissimo, di figura conica inversa, e molto profondo, chiamato le Vaccareccie. L'estremo di sua profondità è ricolmo di Lave vulcaniche antichissime, oscure, ferrigne, e tutte confusamente ripiene di frammenti picciolì, e grandi di detto Schisto, e della medesima qualità visibile nei vicini, molto più bassi, monti minerali, de'quali ho già parlato. Vi sono anche, senza ordine alcuno, mescolati pezzi di Selci focaje, delle quali certi siti delle circonvicine Alpi calcarie abbondano, ed altre varie sorti di pietre. Essa montagna è tutta composta di pietrosi strati calcinabili, di un bianco sudicio; ed i suoi materiali sommamente differiscono di natura, di struttura, e di colore, ed in tutti gli altri fenomeni, da dette nere Lave, tumultuariamente su dal profondo spinte dalla forza di sotterranei incendj, e come ora si trovano confusamente ammassate.

Al piede dell'istessa montagna, verso l'Ostro, sonovi

novi i Colli del Tretto, già fecondi di minere di Argento e pieni di antiche Cave, da secoli, non si sa bene per qual cagione, abbandonate. Sono abbondantissimi di finissima Argilla porcellanica, che tutt' ora vi si escava in molta copia; e serve per le nostre Porcellane; e per altre varie manifatture; dentro, e fuori dello Stato; passando in commercio col nome di Terra bianca di Vicenza. In sito alquanto superiore a' medesimi Colli, veggonsi Lave nere, e di altri colori in grandissima quantità sboccate fuori dalle viscere di detta montagna: ed i Colli stessi mostrano d' essere risultati da Vulcaniche eruttazioni, e sconvoglimenti di diversissimi materiali, senza alcun ordine, e confusamente ammonticchiati. L' anzidetta Argilla bianca ha li caratteri più espressi di Vulcanico acquoso eruttamento; e di essere figlia del prefato Schisto, nata dalla di lui perfetta soluzione. Essa è piena di frammenti di varie grandezze del medesimo, e di diversi altri Fossili, con ogni maniera di accidentali mescugli seco impastati. Tali Schistosi rottami, e l' infinita quantità di squamette di Mica, emule nel colore, e risplendenza all' Argento, che nella stessa Argilla sono mescolate, sono chiari segni, ch' ebbe il suo nascimento dalla destruzione dello Schisto, esistente, profondamente occulto, sotto quelle montagne. Ho detto, che la stessa ha caratteri di acquosa eruttazione; perchè nella sua disposizione, e andamenti, dimostra d' essere uscita in forma di liquido fango dall' ime interne parti della sopraeminente montagna di Lovegno; e di avere fluidamente scorso giù per le superficie declivi de' sassosi ammassi

de'

de' mentovati Colli; tra le concavità de' quali si è, moltissimo più, che altrove, fermata, e raccolta.

Anche nei monti Bresciani, vicini al Lago d'Iseo, vidi presso alla strada, per cui si va da Brescia alla Terra di detto nome, un tratto montuoso, tutto composto di pezzi e rottami di Schisto quarzoso-micaceo; ivi apparentemente alzati da profonde sotterranee ignizioni, che con ampio squarciamento tra gli strati delle pietre calcarie formanti li medesimi monti, si apersero la via. Ciò mi sembra favorire non poco la mia opinione, quì sopra accennata, perciocchè monti di Schisto non mostransi allo scoperto, che alla distanza da quel luogho di venti, o più miglia, andando verso la Germania. Simili fenomeni ho pure osservati in altri diversi Luoghi, più o meno lontani dalle schistose visibili parti: ma quanto ho detto mi pare bastante al mio scopo.

Dalle osservazioni, e dalle ragioni, qualunque siansi, che ho finora esposte, mi do a credere che li praticamente, e scientificamente intendenti delle cose fossili potranno, almeno all'ingrosso, rilevare quale sieno li fondamenti della mia distinzione delle parti, senza fine diverse, della crosta superficiale del nostro Globo in quattro soli generalissimi Ordini: ed in che universalmente consistano li caratteri generici de' materiali di ciascun Ordine; e quelli pure delle pietre Schistose, che ho considerate primigenie, o tra quelle almeno di primaria antichità, rispettivamente alle modificazioni, sotto alle quali presentemente ci mostrano di esistere. Questo però è un argomento capace, come ognu-

no

no può riflettere, di grandiſſima eſtenſione: ma per una Memoria, io mi ci ſono forſe troppo lungamente trattenuto. Ma perciocchè ho promeſſo di aggiugnere alcune oſſervazioni ſopra lo Schiſto bituminoſo d'Idria, e qualche rifleſſo ſopra il medeſimo, e ſopra gli altri ſotterranei materiali di ſimile natura, onde ſi conoſcano le ragioni per le quali non ſono perſuaſo, che veruno dei Foſſili bituminoſi ſia da conſiderarſi tra li rigoroſamente primitivi, paſſo a farne cenno nel ſeguente Articolo.

ARTICOLO III.

La ricchiſſima famoſa Minera di Argento vivo d'Idria nella Carniola, Provincia dello Stato Auſtriaco, per le relazioni, che ne ho da Soggetti delle Coſe foſſili intendenti, che l'hanno viſitata (1), trovaſi in un cupo Vallone, dove le montagne di certo Schiſto Argilloſo e nero, per quelle ſtratoſe di pietre calcarie ſi congiungono. Il Signor *Haquet*, Mineralogo molto riputato, e che in quei metallurgici Lavori ha particolari inſpezioni, mi ha traſmeſſa ſerie numeroſa delle differenti ſpecie, e varietà di minerali, e di pietre, e di altri Foſſili, che ivi ſi eſcavano, unitamente alla deſcrizione di ciaſcuna: dono procuratomi dall' Amicizia cordialiſſima del Signor *Ferber*.

Il Mercurio, o Argento vivo, colà ſi trova in copia grandiſſima dentro lo Schiſto anzidetto; dove nu-

Nn do,

(1) *Se ne può vedere la deſcrizione nella Memoria del Sig.* Ferber *delle ſue oſſervazioni Orittografiche da Vienna a Venezia, inſerita nel corrente* T. X. *del Giornale d'Italia, di queſto anno* 1773.

do, e puro; dove dallo Zolfo mineralizzato ſotto la ſolida forma di Cinabro; dove anche inviſibilmente avviluppato, e ſparſo tra bituminoſi, ed inſieme ſulfurei materiali. Nella ſerie accennata vi ſono dei pezzi di tali materie talmente di Bitume abbondanti, che a nera Pece, ed a Carbone foſſile raſſomigliano; e prendono fuoco, e ardono, anche alla ſola fiamma di Candela: per locchè il Signor *Haquet* gli ha caratterizzati = *Minera Hydrargyri phlogiſtica*, *nigricans*, *ad Candelam ardens* = Anche lo Schiſto, che la minera mercuriale in ſe racchiude, e che ſe ne può dire la matrice, è, dove più, dove meno, della ſoſtanza bituminoſa partecipe: e proporzionalmente alla quantità della medeſima eſſo varia nei gradi di ſua nerezza (1). Quello, che per abbondanza di Bitume è molto nero, e di pingue apparenza, nel fuoco eſala denſo fumo, e odore bituminoſo; e vi ſi accende, producendo chiara fiamma, la quale, conſunto il Bitume, ſvaniſce, reſtando i pezzi nella prima loro figura; come ſuccede in tutte l'altre ſpecie di terroſe materie, di tale ſoſtanza non moltiſſimo impregnate.

Perde eſſo Schiſto nel fuoco la ſua nerezza nella ſuperficie, divenendo bianchiccio roſſeggiante, e ſimile a ter-

---

(1) *Diverſi ſaggi delle varietà di detta Minera d' Idria, e della ſua Matrice, ſi veggono anche nella molto pregiabile Raccolta di Coſe Naturali di Sua Eccellenza Sig.* Giacomo Moroſini, *al Ponte detto di* San Polo. *Queſto coſpicuo Veneto Patrizio, Fratello di S. E. R.ma Monſignor* Giovanni Moroſini, *Veſcovo della Città e Dioceſi di* Verona, *mia Patria, con zelante impegno dell' avanſamento, anche tra noi, della Mineralogia e Litologia, uſa ogni diligenza e ſpeſa, per aumentare ſempre più detta ſua Collezione; per cui, e pel ſuo Orto Botanico, ſi è reſo ormai molto noto e celebre, ſino nelle più lontane Parti di Europa.*

a terra cotta; ma si fa di un nero carbonoso nell' interno. Così abbruciato che sia, l' eterogeneo suo nativo impasto rendesi cospicuo: e si conosce allora, ch'esso è un aggregato di particole argillose, limose, marziali, e micacee, alle quali, avanti il brucciamento erano intimamente congiunti, il Bitume, e l' Argento vivo, e lo Zolfo: parlando però di quei pezzi, che delle due ultime sostanze contengono. Il principio terreo del Ferro flogisticato nella combustione dal Bitume, si metallizza, e diviene attirabile dalla Calamita. La Mica vi è immersa, e dentro impastata a squamette minutissime, le quali, dopo detto brucciamento, chiaramente si distinguono. Il fuoco loro leva la maschera bituminosa : e come succede a tutte le vere miche, ne esalta la risplendenza, ed il colore metallico, che in quella di cui parlo, è l'argenteo.

Da quanto ho detto nel precedente Articolo, e da queste osservazioni, parmi sia agevole a comprendersi che lo Schisto della Minera d' Idria è molto diverso da quello, che tra le pietre primigenie ho annumerato. Senza considerare il Mercurio, e lo Zolfo, de' quali tutto non partecipa, ne differisce per l' interna sua forma, patentemente ricomposta, pel numero, e diversità delle costituenti terrose particole, e specialmente in riguardo al Bitume, che vi è dentro mescolato.

Dubbio però alcuno io non ho che detto Schisto non sia uno di quei materiali , che alla Classe generalissima dei monti primitivi appartengono: l' indole sua, il Mercurio , e gli altri minerali , che dentro lo stesso esistono, lo mostrano ad evidenza. Solamente argomento da quanto ho premesso , ch' esso non sia di quelli,

ch' entrano a comporre le montuoſe parti della Terra di primaria origine, ſecondo il rigoroſo ſignificato di queſta eſpreſſione; cioè a dire, che alla ſuperiormente ſpiegata prima ſuddiviſione, o qualità di monti primitivi propriamente ſpettano, ma bensì alla ſeconda. Lo ſteſſo opino parimente di tutte l'altre materie foſſili dei monti minerali, che Bitumi in ſe racchiudono; non avendo mai potuto ravviſare de' medeſimi veſtigio alcuno dentro quelle di detta prima qualità.

Non vidi mai Schiſti montagnoſi, e rupeſtri (1), a quel genere, che per primigenio ho indicato, riferibili; nè Graniti, nè Porfidi, nè alcuna ſpecie di quell'altre lapidoſe materie, che dei veri caratteri dell'anzidetta prima ſuddiviſione ſono inſignite, le quali di eſſere bituminoſe, nè poco, nè molto dimoſtraſſero. Gli Schiſti, e l'altre pietre, e terre di Bitumi infette; li Carboni foſſili, ed i Vegetabili, e Peſci divenuti bituminoſi, non ſo che ſieno ſtati fin'ora ſcoperti, ſe non ſe in certe parti dei monti minerali ſtratoſi della mia ſeconda ſuddiviſione della Claſſe primitiva, e moltiſſimo più di frequente nelle montagne calcinoſe ſecondarie, e nei Monti, e Colli terziarj, nei quali vi ſono ſpeſſo in grande abbondanza. Gli Antraci bituminoſi a ſtrati, e quelli quinci, e quindi ſenza ordine ſparſi, e conſervanti ancora l'arborea, o erbacea loro nativa forma; e le terre carbonarie, laminoſe, o polverulenti, ſo-

(1) Montagnoſe, *oppure* rupeſtri *chiamo quelle ſorti di pietre, che formano monti, ed Alpi, per diſtinguerle da quelle, che non ſi trovano, ſe non ſe in certi ſiti a ſtrati Solitarj, o in poco numero; tali che ſono gli Schiſti bituminoſi. Il primo* Aggiunto *è uſato dal Sig.* Klinghammer; *il ſecondo dal Cavaliere* Linneo, *ec.*

ſovente ripiene di vegetabili, e di animali acquatici ancora riconoſcibili, veggonſi non di rado anche dentro li montuoſi ammaſſi di terre Vulcaniche, ſtate ſmoſſe, ed in mille modi rimeſtate dalle onde marine, che vi hanno quaſi ſempre depoſitate, e ſepolte varie ſpecie di conchiglie &c.

Di ſiffatte maniere di Corpi, e Aggregati foſſili bituminoſi, anche queſto Stato in diverſiſſimi Luoghi abbonda; particolarmente nella lunga ſerie di monti mediocremente alti, e di Colli, che venendo dal Friuli, e ſcorrendo la Marca Trevigiana, e la Veneta Lombardìa, ed al Milaneſe inoltrandoſi, faſciano le noſtre Alpi, ſopra alle loro Auſtrali pendici appoggiati, e dalle Campagne le diſgiungono.

Degli ſtrati di Carboni minerali, e di Terre carbonarie, cioè nere, e pel Bitume, di cui partecipano, infiammabili; come pure di tronchi, di radici, e di rami d'Alberi, quà, e là ſotterraneamente ſparſi, ed in Antraci dalla medeſima combuſtibile ſoſtanza trasformati, ne ho trovati in numeroſe ſituazioni: e particolarmente in que' montuoſi tratti del Vicentino, e del Veroneſe, che all'Ordine Terziario riferiſco.

Preſcindendo dalli detti rami, radici, e tronchi di piante, per lo più arboree, che trovanſi in varj Paeſi anche di queſto Stato, ed in particolare, nei Colli di Braganze, di Fara, e di Lugo, nel Vicentino, e nei monti di Triſſino, e di Arzignano dello ſteſſo Territorio, confuſamente ſparſi tra montuoſi cumuli di ciottoloni di pietre nere, e duriſſime di Pomici, o Tufi Vulcanici; e di diverſiſſime altre ſimili produzioni, ſlegate, e tumultuariamente riunite, tutte l'altre materie bitu-

bituminoſe, da me oſſervate, ſono a ſtrati diſpoſte, con ſegni manifeſti di marine depoſizioni. Imperciocchè o dentro di eſſe, o contigue, o nelle loro vicinanze, vi ſono reſti di pelagici Animali, e Vegetabili; anzi qualche ſtrato di Limo bituminoſo vedeſi pieno di Alghe, e di altre Erbe acquatiche, e di Guſcj di Conchiglie: fenomeno oſſervabile in Recoàro, in Poſena, e nei ſopraddetti Colli, ed in altri molti del Vicentino; come pure nei monti Veroneſi della Badia di Callavena, di Saline, di Piegàra, e di Grezzana ec. Uno ſtrato aſſai groſſo di terra carbonaria ſchiſtoſa, ed in parte di vero Carbone foſſile, ſi vede poco al diſſotto della Villa di Lonedo, di detto Territorio di Vicenza, dentro cui, oltre alle impreſſioni delle Piante accennate, ed alle pietrificate Conchiglie, dal medeſimo poco diſtanti, vi ſono picciole Coclee di Mare, in Marcaſſita, o Pirite, trasformate: e nella vena di Carbone bituminoſo a Monteviàle, coperta da groſſo ſtrato di Marna ſaponaria, piena zeppa di frantumi di calcinati Teſtacei, trovanſi Scheletri di Peſci, de' quali uno ancora conſervo nella Collezione di Minerali ec.

In ſomma, l'aſpetto de' Foſſili di Bitume o poco, o molto impregnati, che ho veduti ne' monti, quaſi per tutto annuncia l'opera del Mare; e mi ha dato argomento di credere, che le ſoſtanze bituminoſe non ſieno originalmente proprie del Regno minerale, ma accidentali, e derivate compleſſivamente parlando, dalli Regni, Vegetabile, e Animale.

Mi è ben noto che in molte Provincie vi ſono e intere Selve, ed Alberi quà e là ſparſi, da gran tempo inabiſſati, o in altri modi profondamente ſepolti; e let-

e letti torfacei, composti di Limo, pieno di putrefatti Vegetabili, apparentemente di Laghi, e di Paludi, non più esistenti; materie quasi sempre in Antraci bituminosi trasformate: e so, per le relazioni di *Neumann*, e di *Juncker*, che l' Ambra, o Succino di Prussia trovasi dentro terra, sotto un simile letto, o strato di Torfa, pieno di legni bituminosi: ma nondimeno sono persuaso che l' antico Mare debba riguardarsi come il massimo universale Magazzino, d'onde i Bitumi, almeno li più comuni, e più copiosi sono derivati, e che sempre l' Acido muriatico sia concorso, qualunque si fossero i modi, alla bituminosa produzione.

L' immensa copia di Corpi organici di specie quasi infinite, che con perenne, e non mai interrotta successione, dentro le Acque marine nascono, crescono, e periscono; e quelli che incessantemente loro portano i Fiumi, o passano in putrefazione, e disciogliendosi, con le Melme, e fangosi sedimenti si mescolano e confondono; o da' flutti vengono in certi particolari luoghi stratificatamente accumulati. Con l'andare de' Secoli, vengono, a strati a strati, da varie deposizioni altamente coperti; le materie a pietrificamento disposte si lapidificano, e le pingui sostanze vegetabili, e animali, con gli Acidi minerali, muriatico e vetriuolico combinandosi, in Fossili bituminosi si convertono: ma diversi, secondo la differente natura delle medesime sostanze, e secondo la varietà, il numero, e le dosi delle altre materie che seco trovansi commiste.

L' accennata Teoria della formazione de' Bitumi, non è unicamente dedotta dalle mie osservazioni, delle quali, per non riuscire soverchiamente prolisso, non

ho

ho che appena fatto cenno: essa ha anche l'appoggio di quelle di Naturalisti espertissimi, fatte nelle minere di Carboni fossili, e di altri analoghi materiali della Francia, dell'Inghilterra, della Germania, e di diverse altre Regioni; e quello altresì delle Chimiche analitiche, e sintetiche sperienze su tale soggetto.

Per ciò che riguarda le minere di materie bituminose delle Provincie testè accennate; esse sono, come quelle da me vedute, comunemente a strati, ed hanno altri chiari segni d'essere pelagici lavori. Le montuose situazioni, entro le quali si estendono, sono stratificatamente formate, e d'ordinario abbondanti di marine produzioni, che non di rado anche nelle minere stesse s'incontrano. Quindi a me sembra che la sopra indicata origine dei bitumi, e dei Fossili, che ne contengono, porre in dubbio, o negare non si possa, senza dimentire la Natura in ciò, che ne' suoi fatti chiaro a sufficienza ci mostra.

Questa dottrina non è però unicamente sostenuta dai lumi somministrati dall' Istoria naturale: la Chimica come ho accennato, ne dà prove non meno convincenti. I Bitumi, ed i Fossili che ne sono impregnati, analizzandoli, ci offrono delle sostanze analoghe a quelle che nel modo istesso si traggono da' Vegetabili, dalle Resine, ec. Da tutti si ricava vero Olio, che anzi è uno dei principali costitutivi principj di ogni Bitume: e questo solo è chiara prova, senza estenderci sopra l'analogia delle altre sostanze rimanenti, che tutti derivano dal Regno Vegetabile, e talvolta anche dal Regno Animale, o da ammendue unitamente.

A proposito di tale nativa derivazione delle Specie bitu-

bituminose, ecco come si spiega il Signor *Lomonosow*, chiarissimo Professore dell' Imperiale Accademia delle Scienze di *Petersbourgo*, nell' anteriormente citata sua Orazione = *de generatione metallorum a Terræ motu* = *Secundum locum inter absorta* (in interiora Terræ) *obtinent bituminosa corpora, ut sunt Ardesia, Lythantrax, Pix Judaica, Petroleum, Naphtha, & varia Succinorum genera. Hæc omnia ex Vegetabili potissimum Regno prodiisse, ex sequentibus patet* = Segue indi provando che l' Ardesia, ed i Carboni fossili ec. provengono dal mescuglio, specialmente de' Vegetabili; che li Bitumi solidi, e liquidi, sono trasudamenti delle medesime sostanze, per opera del fuoco, o calore sotterraneo, che il Succino è una Resina di Legni fossili; e che in Prussia si trova sotto uno strato di siffatti Legni putrefatti (1).

Ma ritornando all' Olio; esso punto non appartiene in proprio, e nativamente al Regno Minerale: almeno questo è il sentimento di Filosofi Chimici dei più sapienti, e rinomati, che non può supporsi lo abbiano apertamente pubblicato, senza il fondamento dei necessarj esami. Uno di questi è il celeberrimo Monsieur *Macquer*, il quale così insegna nella sua Chimica (2), e nel suo Dizionario Chimico, in più Articoli (3).

O o Egli

---

(1) *Nei monti di* Modena, *di Regio, e di* Parma, *dove il* Petrolio *abbondantemente raccogliesi, vi sono copiose le* Produzioni, e Quisquiglie *del mare ec.*

Veggasi la Raccolta di varie osservazioni del defonto Celeberrimo Pubblico Professore Antonio Vallisneri Venezia 1728.

(2) *Elemens de Chymie pratique* T. II. *Paris* 1754. — *De Chym: Theor.* 1756.

(3) *Dictionaire de Chymie. a Yverdon* 1767.

Egli nel detto Dizionario, all' Articolo *Olio*, così si esprime = Questa sostanza è uno dei principj prossimi di „ tutte le materie Vegetabili, e Animali; ed è anzi per „ le loro parti oliose, che tutte queste sostanze diffe- „ riscono essenzialmente da quelle del Regno minerale; „ perchè al contrario, non havvene alcuna di quest'ul- „ timo, nella quale possasi dimostrare un solo atomo „ d'Olio =. Nella scomposizione (dice lo stesso all'Ar- „ ticolo *Regnes*) di tutti gli Esseri veramente viventi „ organizzati, e che portano in se stessi un germe di „ riproduzione, tali che sono li Vegetabili, e gli Ani- „ mali, si ritragge costantemente una sostanza infiam- „ mabile, grassa, oppure oliosa; ed al contrario, non „ trovasi neppure il menomo vestigio di questo princi- „ pio in alcuna delle sostanze puramente minerali, „ nemmeno nella più infiammabile di esse, che è lo „ Zolfo =.

All' Articolo *Bitumi*, egli espose la questione se siano sostanze proprie del Regno minerale, come hanno creduto li Fisici, e Chimici antichi; e forse molti credono ancora; oppure se dalli Regni Vegetabile, e Animale originalmente provengono. Dimostrandosi essere del secondo sentimento, ne adduce le seguenti ragioni. I. Perchè si vede che li Bitumi, venendo sottomessi alla distillazione, danno principj analoghi a quelli de' Vegetabili, e Animali; e che sono composti, come tutte l'altre materie oliose concrete di detti Regni, Animale, e Vegetabile, d'Olio e di Acido. II. Perchè le sostanze solide bituminose non differiscono in generale dalle Resine, che nella loro maggiore durezza, e pel loro odor grave, che punto all'aromatico resinoso non rassomiglia;

per

per la loro indissolubilità nello Spirito di Vino; per il loro Acido sulfuroso volatile; e per l'Acido concreto, che si ottiene nella loro Analisi. III. Perchè non vi è corpo alcuno di origine precisamente minerale, in cui trovisi un solo atomo d'Olio, non accettuato neppure lo Zolfo, che più di qualunque altro minerale alla natura de' Bitumi si approssima: e che perciò da tutti gli antichi Chimici co' medesimi è stato confuso. IV. Perchè è verisimilissimo che le qualità, per le quali li Bitumi differiscono dalle Resine, e dalle altre materie oliose Vegetabili e Animali, sono naturale effetto o della grande antichità delle materie oliose divenute Bitumi, o dell'alterazione loro causata dagli Acidi minerali, o da ambe dette cause insieme. V. Perchè combinando degli Acidi minerali con degli Olii vegetabili, perviensi a formare dei composti, che molto ai Bitumi naturali s'approssimano, ed a' quali forse non manca, che una digestione bastantemente lunga per essere veri Bitumi.

Oltre alle ragioni sopraddette, passa ad altre considerazioni favorevoli all'espresso suo sentimento, del quale si mostra essere anche nei suoi Elementi di Chimica teorica, ed in quelli di Chimica pratica, dove insegna l'Analisi de' Bitumi, spiegandone ivi pure, ma in termini più ristretti, li fondamenti. Anche l'insigne Chimico Monsieur *Baumè* si appalesa essere della medesima sentenza; perciocchè dichiara, senza riserve, nel suo Manuale di Chimica (1), che li Bitumi sono Concrezioni oliose sotterranee, originalmente appartenenti al Regno Vegetabile. Oo 2 Rispet-

(1) *Manuel de Chymie, &c. par Monsieur* Baumè. *Paris*. 1765.

Riſpetto poi alle prove, che della ſpiegata origine delle ſoſtanze bituminoſe ſi deſumono dalla chimica imitazione per Sinteſi, delle medeſime, di cui ho già riportato il cenno fattone da Monſieur *Macquer*; aggiugnerò quì le rifleſſioni in tale propoſito del celebre *Spielmann*. Egli nelle ſue Inſtituzioni di Chimica (1), dove parla della miſtione dell' Acido Vetriuolico con l' Olio di Trementina, Eſperimento trigeſimo ſecondo, rendendo ragione degli effetti, che ne ſuccedono, dice: = *Experimentum hoc, &c.... ipſorum etiam oleorum & Acidi Vitriolici mixtionem docet egregie, declarat quoque & reſinarum, & bituminum originem... idem denique reſinas & bitumina ex unione Acidi cum oleis odoris ſurgere per ſynteſin probat, id quod infra per analyſin quoque patebit* = Quindi paſſando all' Analiſi; dove tratta di quella del Succino, Eſperimento ſettanteſimo quarto, argomenta che il Sale acido volatile, che ſe n' eſtrae facendo con gli alcalini effervesſcenza, e ſeco paſſando in Sale neutro fogliato, ſimile a quello compoſto di Acido vegetabile con gli ſteſſi Alcali, come ha dimoſtrato il Celebre *Pott*, non debba perciò alli Foſſili riferirſi; ma bensì al Regno Vegetabile. Queſta ſentenza non è punto ſmentita dalla ſcoperta di Monſieur *Bourdelin* dell' Acido marino nel Sale ſuddetto; avendoſi ogni fondamento di giudicare, conſiderando l' indicata geneſi de' Bitumi, che l' Acido muriatico, ed anche il vetriuolico, ſienſi ſotterra intimamente congiunti con gli Acidi vegetabili ec., delle ſoſtanze, che ivi ſonoſi in Bitumi traſformate.

Io

(1) Jac. Reinboldi Spielmann, *Inſtitutiones Chemiæ*. *Argentorati* 1766.

Io non mi eſtenderò più oltre ſu queſto argomento, luſingandomi di averlo a ſufficienza provato, non ſolamente quì ſopra, ma anche nella ſeconda delle anteriormente citate mie Memorie epiſtolari, pubblicate nel 1760. Allora però non potei parlare ſu tale materia, che quaſi unicamente coll' appoggio delle mie oſſervazioni e ſperienze; perciocchè gli Autori, de' quali ho quì riferiti li ſentimenti, eranmi affatto ignoti. Non eravi in quel tempo nella Città, in cui io abitava, alcun altro, che delle Coſe foſſili ſi dilettaſſe; ed in conſeguenza, li moderni Libri Oltramontani, che ne trattano, non vi ſi conoſcevano, e non erami agevole di procurarmene. Parmi nondimeno di avere addotte, anche in quella occaſione, delle buone ragioni di fatto, e di analogia, di quelle idee, che ſenza eſterni ſuſſidj, furono da me concepute al ſolo aſpetto, e locale contemplazione, e *Pyrotechnici* eſami dei Carboni foſſili, e dell' altre ſimili materie, intorno alla loro derivazione dal Regno Vegetabile, ed alla loro trasformazione in ſoſtanze bituminoſe nell' interiore della Terra.

Se da quanto ho eſpoſto e ſpiegato relativamente alla geneſi, e natura delle bituminoſe ſoſtanze, è dimoſtrato, come mi do a credere, ch' eſſe nativamente provengano in generale, dalli Regni Vegatabile, e Animale, e che proprie non ſiano del Regno Minerale, ma avveniticcie, e accidentali: e s' è vero, come moſtrano le oſſervazioni, che l' antico Mare ſia ſtato l' univerſale principaliſſimo edificatore delle loro minere, degli ſtrati, tra quali trovanſi eſteſe, e dei monti e Colli ſtratoſi, che le racchiudono: anche la mia opinione, che le medeſime non eſiſtano ne' pietroſi e terrei materiali,

riali, componenti quelle montagne, che alla sopraddescritta prima qualità, o suddivisione dell' Ordine primitivo appartengono, non sarà da considerarsi mancante di ragionevoli fondamenti. Imperciocchè le strutture di tali montagne, l'indole, e le proprietà delle loro costitutive materie, e le loro minerali produzioni, e fenomeni, non mostrano punto, come ho già dichiarato, segni del pelagico concorso alla loro formazione: anzi portano impressi caratteri di *Pyrotechnici* effetti della Natura, anteriori alla genesi delli rimanenti montuosi tratti.

Non avendo mai ravvisata alcuna bituminosa materia nei monti, che non fosse o in quelli evidentemente dal Mare edificati; oppure tra quelle materie, variamente da *Pyrosi* modificate e disposte, che pe' loro fenomeni, si conoscono essere state da sottomarine focosissime effervescenze su tra l'onde con somma violenza sospinte; sono portato a credere, che una delle cause essenziali della bituminosa metamorfosi degli Olii, e Resine Vegetabili, e delle pinguedini Animali, sia il liquido-salso Elemento. Forse il solo Acido vetriuolico non basta a produrre nelle medesime sostanze tale alterazione: e lo argomento dai Legni impiegati dagli antichi Metallurgi per fortificare e sostenere le loro sotterranee escavazioni, e che casualmente restati sotto le frane delle montagne sepolti, vi sono per secoli dimorati. Io ne ho veduti, in più occasioni, di scoperti con nuovi escavamenti, ed anche dalla violenza de' Torrenti; e quantunque molti, per lungo soggiorno dentro materie piritose, e di vetriuolo abbondanti, divenuti fossero nerissimi, e di sostanza vetriuolica impregnati,

nel

nel fuoco non esalavano odore alcuno di Bitume, ma unicamente empireumatico-sulfuroso.

Per lo contrario ho osservato che il Legname restato nel fango marino lungamente sotto l'Acque salse sommerso, ha acquistato, con la nerezza, un principio bituminoso. Questo fenomeno mi si è presentato, esaminando certe Quercie estratte dal letto fangoso di queste Lagune, dove da secoli eransi, per varj accidenti, smarrite e sprofondate. Così ho similmente rilevato facendo esperienze di varie Torfe: bituminose non ho conosciute quelle formatesi nelle Paludi di Acque puramente dolci; ma bensì quelle de' salsi luoghi palustri.

L'Acido marino, scoperto, come ho detto dal Signor *Bourdelin* nel Sale di Succino, del qual Sale, per asserzione del Signor *Macquer*, tutti li Bitumi concreti partecipano, maggiormente nell'accennato sentimento mi conferma.

Non fanno obbiezione alla mia conghiettura gli Alberi ec. divenuti Antraci bituminosi, che probabilmente giù precipitati dalle alte vicine montagne, veggonsi confusamente sepolti dentro grandissimi cumuli di varie sorti di vulcaniche materie, poco tra se coerenti, e tumultuariamente ammonticchiate, in particolari siti de' sopraddetti Colli del Vicentino ec. Imperocchè tutte le parti de' medesimi Colli, e bassi monti, che si conoscono essere di origine vulcanica, hanno segni di derivare da eruttazioni di Vulcani sottomarini; come dichiarai nella mia Dissertazione orittologica sopra le Pietre *Obsidiane*, e altre Gemme, colà da me rinvenute (1). Lo stesso osservò pure il valentissi-

(1) *Giornale d'Italia*. T. I. pag. 361. e seg. *Venezia* 1765.

tiſſimo Orittologo Signor *Abbate Fortis*; come ha ſpiegato nella ſua dotta, e molto ſtimabile Deſcrizione fiſica dei Colli, Marini in parte, ed in parte Vulcanici, di Montegalda (1). Riſpetto poi agli effetti e fenomeni da ſiffatti Vulcani cauſati, io ne ho data qualche idea in due Relazioni di varie mie oſſervazioni, fatte nei monti della Villa di Chiampo, e di altri luoghi del ſuddetto Territorio (2).

Gli ſtrati calcarei marini, ſquarciati, diſordinati, e ſtracciati, e molto, in certi luoghi, dalla prima loro continuità allontanati, e ſovente ſollevati da un lato, all'altro ſprofondati, e reſi molto declivi, e non di rado ertiſſimi, o pur anche roveſciati; le Lave intruſe tra le ampie loro apriture, e tra ogni maniera di sfendimenti, e talvolta tra ſtrato e ſtrato; i letti di pietrificate Conchiglie, rotti, ſcompaginati quinci molto all'alto ſoſpinti, quindi meno, e variamente, a gran pezzi, e falde, dalle native loro poſizioni ſollevati, ed alcuna fiata dentro le voragini, tra le allora fuſe materie innabiſſati; le limoſe depoſizioni a ſottili sfoglie, con vegetabili, ed altre reliquie del Mare tra le bruciate materie quà e là depoſitate; ed i Ciottoli marini, con Ghiaje, Sabbie, e Guſcj di pelagici Animali, che ſopra que' monti Vulcanici, in certi ſiti, ſtratificati, o confuſi s' incontrano: ſono in generale, i ſegni, che ho poco fa accennati, del ſottomarino Vulcanico naſcimento. Queſto

(1) *Nel Tomo predetto*. pag. 83. e ſeg.

(2) *Una è nel detto Giornale*. T. 5. pag. 409. e ſeg. *L'altra in una Raccolta di Opuſcoli delli Sigg.* Ferber, e Feſtari, *e di me, di cui non è ancora terminato il primo Tomo, e ſi ſtampa qui dal Librajo* Milocco.

Questo pensamento intorno alla formazione dei sopraddetti Colli, e Monti, oltre alle osservazioni, dalle quali è dedotto, è anche avvalorato da varj esempj di fatto. Varie Istorie, Relazioni, e Fisici trattati, ci additano molte Isole, Scogli, che sono in diversi tempi, e Luoghi apparsi, e fuore spuntati dall' Onde marine, per opera di profondi sotterranei incendimenti. Ma basti per tutti gli avvenimenti di tal fatta l' Isola nata nell' Arcipelago, appresso quella di Santorine, su cacciata dalla vulcanica forza, dal mese di Marzo 1707., e gradatamente resa da successive eruttazioni sempre più alta, ed estesa, fino al 1711. Le Relazioni di Soggetti, che all' orribile spettacolo si trovarono presenti, dando contezza degli strani fenomeni di sua apparizione, la descrivono di un altezza di circa duecento piedi sopra la superficie del mare, della larghezza di una Lega Inglese, e del circuito di sei (1).

Il creder dunque che li nostri monti composti di Lave, di Lapilli, di Tufi ignei, di Pomici, di Ceneri, e di altre simili materie dal fuoco o fuse, o bruciate, o in altre guise alterate, non mi pare un' Ipotesi chimerica; ma anzi appoggiata a solidi fondamenti.

Ma quanto ho detto, basti per ora: forse in altre occasioni mi estenderò molto più a lungo sopra

(1) *De' Crostacei ec. di* Anton Lazzaro Moro. *Venezia* 1740.
De' corpi marini, che su i monti si trovano. Di Antonio Vallisneri - *Venezia* 1728. *pag.* 48.
E nella Relazione di detto avvenimento. Nell' Opera predetta a p. 117, *e seg.*

pra le ſituazioni , gli effetti , e fenomeni de' numeroſi anticamente eſtinti Vulcani di queſti noſtri Paeſi. Avendone io oſſervati o pochi, o molti, o almeno diverſiſſimi ſconcerti, e rovine da' medeſimi cauſate in quaſi tutte le parti montuoſe da me vedute ; e ſapendo che ne ſono ſtati ſcoperti chiari ſegni in altre moltiſſime Regioni del Mondo (1) ; e dove dei tempi de' loro incendj, e della loro eſiſtenza non reſta tradizione o memoria alcuna: ſono perſuaſiſſimo che il bene oſſervarli, contemplandone gli effetti e fenomeni, ſia importantiſſimo all' avanzamento della Fiſica del Regno foſſile.

Senza i lumi, che quindi poſſono derivare , non è da ſperarſi, per mio avviſo, una Teoria fondata , ed in iſtato di ſciogliere le tante, e maſſiccie obbiezioni, alle quali la maſſima parte , almeno di quelle finora diviſate, vanno ſoggette; e ad iſpiegare, con ragioni corriſpondenti alla natura delle Coſe , le tante ſtrane forme, ſquarciature, slogamenti , ed altri bizzarri fenomeni, che non di rado nelle montagne alla viſta degli Oſſervatori ſi preſentano. Le frequenti ſtravagan-

(1) *Il ſolertiſſimo Oſſervatore del Regno foſſile* Signor Giovanni Strange, *ora deſtinato da* S.M. Britannica *ſuo Reſidente preſſo queſta* Sereniſſim Repubblica, *con ſua Lettera data di* Lyone *li* 30. *Novembre dell' anno corrente* 1773., *mi avviſa di avere viaggiato da quattro in cinquecento miglia ſempre ſopra Lave vulcaniche, nelle Provincie Franceſi di* Auvergne, *e di* Velay; *e che le montagne formate di colonne baſaltine priſmatiche vi ſi contano a dozzine in eſtenſioni di poche miglia. Dice che tali colonne (antichiſſime produzionj del Fuoco ſotterraneo) moſtrano varietà ſorprendenti ne' loro fenomeni; e che vi ſono delle intere Città fondate ſopra eſſi Baſalti che ſpeſſo occupano eſtenſioni eſterminate. Detta Lettera è talmente erudita e piena di pregiabili oſſervazioni, che merita di eſſere pubblicata; e lo farò, ſe mi ſarà dal celebre Autore permeſſo.*

vagantissime contorsioni, giri ondeggianti, enormi erezioni, e profondi avvallamenti de' pietrosi strati; e le grandi rotture, che spesso sfendono o per lungo, o per traverso, ec. le intere montagne; le Caverne, e voragini, e le materie Vulcaniche, differentissime dalle pietre, tra le quali sono interposte, che in varj siti vi si trovano; come pure gli scogli, i massi, e le porzioni di monti, staccate dalle rimanenti, allontanate, ed anche rovesciate in versi contrarj alla comune direzione, o visibilmente sprofondate, e innumerabili altri accidenti; a me non pare che possansi ragionevolmente spiegare, senza ammettere il concorso della somma forza di sotterranee infiammazioni, effervescenze, fusioni, eruttamenti, impetuosissime rarefazioni dell' Elemento acqueo, e dell' aereo, e de' conseguenti Terremoti, sollevamenti, esplosioni, e subbissamenti.

Questi sono i mezzi principali impiegati dalla natura anche nella nostra età, per diversificare, or quinci or quindi, e dare nuove forme alla faccia della Terra; dove alzando nuovi monti, dove gli antichi orizzontali strati di marine deposizioni in mille guise alterando; dove sollevando da' profondi Abissi Isole, e Scogli, o quelle esistenti sommergendo; dove pianure e montagne innabbissando, e formando nuovi Laghi, e profonde Voragini. Di simili avvenimenti pur troppo abbiamo recenti orribili memorie: e di quelli accaduti ne' Secoli remotissimi, veggonsi gli effetti, e copiosissimi, in ogni parte del nostro Globo. Essi sono tali, e così copiosi, e universali, che il grande ed espertissimo Osservatore *Lehmann*, postosi a farvi ri-

flesso, esclamò = *quæ vestigia, nunc horrenda, nunc admiranda, revolutionum innumerarum, quas Tellus nostra variis modis experta est!* = (1).

(1) *In specim. Orographiæ 1762. Typis Acad. Petropolitanæ.*

✠ ⁂ ✠ ⁂ ✠ ⁂ ✠

✠ ⁂ ✠ ⁂ ✠

✠ ⁂ ✠

✠

OSSER-

OSSERVAZIONI SOPRA IL VESUVIO

DEL DOTTOR

DOMENICO BARTALONI

PUBBLICO PROFESSORE DI FISICA NELL' UNIVERSITÀ DI SIENA; E SEGRETARIO PERPETUO DELL' ACCADEMIA.

SEZIONE I.

De' Vulcani in generale, e delle loro Accensioni.

I Monti così dispersi alla rinfusa sopra la Terra, che nell' anime volgari non risvegliano altra idea, che d' un ammasso di terra sopra terra, o di pietra sopra pietra; diversamente poi nella mente del Filosofo, il qual ne vede la necessità della loro esistenza, ch' ammira la somma Maestrìa, con cui nel Terraqueo Globo vengon disposti, e ch' insiem considera la misteriosa interna struttura, risvegliano la giustissima idea d' esser la formazione loro, una delle più ammirabili opere del divin Creatore.

Pare di fatto, che la Natura quei disponesse come tanti punti d' appoggio, o sostegni stabili per le altre parti, che la Terra compongono; e perciò ancor destinati come necessario mezzo per l' esecuzione delle inva-

invariabili naturali leggi, affinchè si mantenessero nell'Universo le perpetue vicende, e funzioni, che quotidianamente sotto il Cielo appariscono, e che le veggiamo a vicenda perire, e poscia di nuovo nascere, e riprodursi.

Così realmente addiviene; l'innumerabili vantaggi, e commodi, che dalla superficie terrestre ricavansi, tirano la prima loro sorgente dalla posizione de' Monti. L'opra più perfetta della Creazione, che è l'Uomo, la prodigiosa quantità d'Animali; ogni pianta, e minerale qualunque; e tutto quanto in somma, che popola questo Mondo, riconosce il suo vivere, e vegetare, e la necessaria natural conservazione dall'esistenza de' Monti; e basti il dire, che questa vasta estensione della Terra, abitata da innumerabile moltitudine di animate, ed inanimate sostanze, nient'altro sarebbe senza de' Monti, ch'un arenoso, ed inabitabil Deserto, o un Globo intiero, d'oscuro, e lugubre Mare coperto.

La conversione de' Monti in Vulcani egli è un risultato delle meccaniche leggi stabilite nella Creazione, e perciò non è già ella un'opra indrizzata dall'ultrice mano d'Iddio per punire i nostri errori, conforme il comune delle Genti lo crede; anzichè se l'esame della parte fisica non ci ponesse in dovere di abbandonar le riflessioni sulle cause finali, sarebbe facile il dimostrarvi, ch'i Vulcani sono una Maestrìa della Natura, per cui maravigliosamente alla sicurtà nostra, e del pari ai nostri vantaggi provvedesi, quantunque vero sia, che quelle prossime regioni esposte alle loro ardenti furie, sieno nel primo impeto degli incendj sommamente dannificate.

I Mon-

I Monti convertiti in Vulcani presentano in fatti sotto degli occhi nostri un bizzarro, e particolar Fenomeno, che giustamente per non esser così comune nell'ordine delle create cose, a coloro, che per addentro gli Arcani della Natura non mirano, ha in ogni tempo risvegliata la maraviglia, come di cosa fuor de' limiti delle naturali leggi, e ristretta soltanto nella sfera de' fatti straordinarj del Cielo.

Comunemente allora mutano il nome di Monti in quello di Vulcani, o Monti *igni-vomi*, comecchè dentro il lor seno un infernal fucina nascondono, e manifestan quindi alla faccia della Terra, di tanto in tanto alcuni strepitosissimi incendj.

Moltissime son le Storie, le quali partitamente descrivono i Fenomeni de' Vulcani, e specialmente del Vesuvio, di cui è nostra intenzion favellare; ma siccome più del bisogno a me pare, che si siano adoprati gli Autori nel raccontar semplicemente i fatti, e descrivere unicamente i Fenomeni; e poco estesi nel cercare dei fatti, e Fenomeni le ragioni; o sivvero alcuni grossolanamente cercandole, han poi adottati incongruenti sistemi; ho creduto non superfluo far sopra a quegli incendj le mie qualunque siano osservazioni, ed insieme indagar de' Fenomeni le vere, e reali cagioni; perchè oltre ad essere i Vulcani un oggetto di semplice storia, e di storia, che la nostra curiosità mirabilmente interessa, interessano pur anche una parte scientifica della Fisica, avvegnachè dai loro Fenomeni inferir possiamo, confermare, e porre in maggior lume molte fisiche verità.

Se

Se d'un Vulcano parliamo, si parla di tutti; poichè gli effetti de' loro incendj sono affatto consimili, e provenienti dalle stesse cagioni. Or dunque prendendo ad esaminare il Vesuvio, Vulcano ormai in Europa sì celebre, situato poche miglia distante da Napoli, e su cui per molti anni ho avuta la commodità d'osservare, potremo con ragione applicare a qualunque altro Vulcano del Globo gli stessi argomenti, e ragioni. Prima però di passar oltre, sia lecito premetter le seguenti nozioni sopra la Terra, su il meccanisco delle accensioni, e su i Vulcani in generale, a fine d'opportar chiarezza maggiore a' nostri ragionamenti.

I Naturalisti dividono questa grossa massa di Terra su cui abitiamo, in tre diverse parti, o regioni. La prima è la parte esteriore, dove gli Animali si nutriscono, e vivono, e dove vegetano, e crescon le piante. La seconda è l'altra, che segue dopo la prima, cioè la più inferiore, e posta nel mezzo, e la quale può considerarsi la sede, o regno de' fossili, e minerali, che ivi stan dispersi in varie, e differenti altezze. La terza regione è la parte più interna, o centrale del Globo, che per esser fra tutte l'altre la meno nota, o per meglio dire affatto incognita, ha dato luogo a bizzarre oppinioni, sulla natura del suo composto, su la speciale di lei struttura, e su i diversi corpi, ch'in questo cieco abisso hanno sede. Vi è chi ha creduto, ch'ella sia una sterminata mole di Calamita; altri una massa vetrificata dal fuoco; altri un globo, o sfera infuocata; ed altri a contrario, che sia piuttosto dell'acque un cupo abisso; e finalmente vi è pure chi vuole, che

che colà ſiavi un vacuo, ovvero ſpazio con altra Terra popolata, a ſimiglianza della noſtra, dominata dagli Aſtri, e dalle altre vicende conſimili a noi.

La parte prima, o ſuperiore, quale è la ſola perfettamente a noi nota, ſi deve riguardare come una croſta, o corteccia del Globo, che s'eſtende in profondità dove più, e dove meno, ma generalmente parlando da dodici, o tredici piedi all'incirca. Viene queſta ordinariamente chiamata terra comune, o materia terreſtre, ed inteſa ſotto l'uſitato vocabolo di ſuperficie. Il di lei compoſto è un aggregato di particelle d'ogni ſpecie di corpi; cioè di terra pura, di parti metalliche, di ſpiriti oleoſi, e bituminoſi, e d'ogni altra ſorta di ſali, e particelle di tutti gli altri elementi in Natura; e vi ha maſſimamente una prodigioſa, e quaſi immenſa quantità di ſemi d'ogni ſorta. Tutte quante queſte parti di differenti ſoſtanze aſſumono fra di loro una tal qual determinata coeſione, e coſtituiſcon quindi come un depoſito comune, dove la Natura conſerva i materiali, per dare l'eſſere, e la forma a moltiſſime delle ſue produzioni.

Ella è per appunto queſta così diverſa compoſizione, ed aſſociazione di parti, che genera poi quella varietà, che ſcorgeſi nel ſuo tutto; la diverſa quantità, le qualità differenti de' componenti, fanno conſeguentemente vario della medeſima il peſo, diverſo il colore, e diverſiſſima la fertilità per la vegetazion delle piante, e dello ſviluppo de' ſemi. Manifeſtiſſima coſa è dunque, che queſto terreſtre ſuolo, il quale ſotto i piedi calchiamo, eſſer debba aſſolutamente il germe da dove ſcaturiſcono tutti i prodotti, e la potiſſima cagion in-

ſieme delle ſucceſſive mutazioni, a cui ſoggetti ſono tutti gli Eſſeri, che vi naſcono, e vi ſoggiornano. La varietà parimente nella quantità, e qualità delle produzioni, la loro conſiſtenza, e mollezza, le varie affezioni, e ſtati d'ogni Eſſere organizzato, ſucceder devono a ſeconda dell'terreno, che produce, e ſoſtiene. La natura dell'aria atmosferica, miſchiata colle eſalazioni terrene, e con i vapori, ſi modifica anch'eſſa in gran parte, a ſeconda della natura del ſuolo. E così le mutabili ſtagioni de' reſpettivi Paeſi, i diverſi fenomeni, ed apparenze nel Cielo, i tempi varj dell'ambiente naſcono in parte da quelle eſalazioni, e vapori, da que' principj volatili, e da tutto in ſomma, che la ſpeciale indole del ſuolo continuamente eſalta nell'atmosfera. Ne deve ancora da ciò ſeguire, che lo ſteſſo Clima, o vogliam dire la parte celeſte, che domina ſul terreno, benchè dipenda eziandio dal caldo, e dal freddo, i quali da altre cagioni naſcer poſſono, nulla dimeno rilevar deve la maggior ſua dipendenza dalla coſtituzione del ſuolo; ſiccome poi a vicenda reagiſce il Clima, nel formare di quel medeſimo ſuolo la ſpeciale coſtituzione.

Ed ecco quali ſono i veri influſſi, che hanno almeno la principal parte ed azione ſu i movimenti, e funzioni dei corpi, e ſopra tutte le produzioni, e conſervazione degli Eſſeri, e che aſſoggettano gli Animali tutti a certe affezioni, temperamenti, e malattie, e che influiſcono in ſomma ſopra tutto ciò, che ha relazione nelle naturali vicende. La nutrizione, che mantiene i Viventi, e che muta, altera, e modifica gli ſtati attuali del noſtro corpo, ha la ſua ſorgente nella terra, che calpeſtiamo, e nell' indole di quel Clima,

che

che ci ſovraſta; e perciò ſeco porta gli effetti connaturali alle cagioni, le quali ſon ripoſte e nella Terra, e nel Clima.

Queſta ſuperficie dunque, ch' appena riguardiamo come un punto d' appoggio per farvi camminar ſopra la noſtra macchina; o al più per quel ſolo fine, che ai Viventi preſta la ſuſſiſtenza, ſe con lo Spirito filoſofico la prendiamo ad eſaminare, riconoſceremo, che in quei dodici piedi di profondità d' inerte materia, vi è l' origine della ſpecial natura d' ogni Animale, vi è la ſorgente della ſalute, e de' morbi, vi ſono le cagioni delle variazioni del viver noſtro, vi è il germe dell' inclinazioni particolari, e dalle umane paſſioni, e vi è ancora naſcoſta la principal cauſa di molte operazioni degli Uomini.

Non ſappiamo però ſe la Terra uſciſſe dalle mani del Creatore con queſta deſcritta croſta, o ſuperficie carica d' innumerabili, e diverſi miſti; il fatto è aſſai difficile a verificarſi, eſſendoci totalmente ignote le rivoluzioni del noſtro Globo. Può eſſere avvenuto, che nel correr de' tempi ſia la medeſima a poco a poco talmente creſciuta, e che continuamente ſia anche per creſcere, per le ragioni ſeguenti. L' eſalazioni dalla Terra ognor ſi diſtaccano a forza del calor del Sole, e del ſotterraneo fuoco avunque diſperſo; i vapori parimente ſi eſaltano di continuo nell' atmosfera; allorchè dunque dalla loro gravità ſpecifica forza è che cadano, avranno potuto con ſucceſſione di tempo contribuire alla coſtituzione di quella. Le acque piovane ancora, che da' luoghi più elevati ſvellono le materie, e ſeco loro le portano, dove le circoſtanze il permettono,

 l' avran-

l' avranno poscia depositate ne' respettivi luoghi, e sarà accresciuta in tal guisa la superficie; e questa è forse una delle ragioni, che vi può avere avuta la più gran parte. Almeno di fatto così può succedere, e gli esempj pare, che non vi lascin dubbiezza; de'quali per non addurne moltiplicità, un solo ne porteremo, con cui sensibilmente si vede, ch'in pochissimo tempo capaci sono di rivestirsi di nuova crosta i terreni. La liquefatta materia, o sian le Lave, che sgorgano dal Vesuvio, allorchè furiosamente arde, e che rigoglioso nel suo interno bolle, coprono alcune volte spaziose pianure, e formano quegli strati sì comuni, e noti in quei contorni; ma segue, che dopo qualche anno per le nuove sue accensioni, cadendo sopra a quelle Lave della cenere, e delle altre terrestri parti, e per le nuove effervescenze sotterranee ricadendovi l' esalazioni, siccome le consuete acque, e vapori, ben presto quelle Lave di nuova superficie si conprono; e questa inoltre ricompensa coll' esuberante frutto i danni apportati da quelle Lave sterminatrici. Ercolano ancora Città nota, e nuovamente scoperta era un cumulo di pietre, e frantumi di Edifizj, ricoperti da molti strati di Lave; ma la medesima addotta cagione ricolmata l' avea col tempo, e ricoperta di superficie; cosicchè quello spazio, che fu una volta occupato dall' atmosfera della Città, l' abbiam visto ai tempi nostri convertito in una campagna fertile, ed amenissima. Per la qual cosa, se nel primitivo Globo applicar dobbiamo un consimile andamento; cioè supponendo, che la Natura per produrre gli stessi effetti, si vaglia sempre di alcune sole, e determinate cause, parrebbe che prima fosse stata creata

la

la Terra, come il Nucleo, e poſcia, che ſopra di eſſa creſceſſe, con proporzionata ſucceſſione di tempo la ſua croſta, o vogliam dire quel comun depoſito, in cui vi è il germe d'ogni fertilità, e d'ogni naturale vicenda, come poco anzi fu detto.

I ſoli primitivi, ed alpeſtri monti ſono della medeſima affatto ſpogliati, e perciò ſteriliſſimi; ed invece di quella altro non ci preſentano, che ſcoſceſe balze, e dirupi. Gli altri monti di altezza minore ne ſono più, o meno coperti, ſecondochè le circoſtanze locali richiedono. Non è, che ſopra di eſſi non poſſa egualmente creſcervi; ma la maggiore azione dei venti, i geli, e le nevi, che con più facilità vi agiſcono, le acque che precipitoſe vi ſcorrono, o non danno luogo, che di quella ſi coprano, ovvero coperti con più facilità gli ſpogliano. Le ſotterranee efferveſcenze debbon dunque perfezionarſi agevolmente nei monti; devono quindi eccitarſi più frequenti in eſſi i fenomeni; e ſarà perciò una delle potiſſime ragioni, per cui nei ſoli monti naſcono i Vulcani, ſiccome avremo occaſion di vedere.

Sotto queſta deſcritta ſuperficie vi è, come ſi diſſe, la ſeconda regione della Terra, ma differentiſſima dalla prima ne' ſuoi componenti, e ſtruttura; è deſſa formata a ſtrati, ovvero letti, o ſedimenti di diverſe materie compoſti, ſeguendo uno dopo dell' altro, ma ciaſcheduno in iſpecie, compoſto per lo più in tutta la ſua eſtenſione, e profondità delle ſoſtanze medeſime. Sono tutti queſti ſtrati paralelli all'Orizzonte, o almeno pochiſſimo all'Orizzonte inclinati. Da molti, e celeberrimi Autori vengono accuratamente deſcritte le materie

rie

rie speciali componenti ciascheduno di loro ; e noi a suo luogo farem menzione soltanto di alcune di esse, in quanto che hanno una necessaria relazione con i Vulcani.

Ognun sa quanto diverse siano le oppinioni de' Filosofi sull'Origine, e sul come siano questi strati così regolarmente formati. Quella però che più sodisfa, e seguitata dai moderni Naturalisti, corroborata dalle osservazioni su le rispettive materie componenti, e da altre osservazioni sul Globo, ella è la seguente. Convengono, che due specie di monti sia d' uopo riconoscere sopra la Terra; alcuni, che primitivi si dicono, perchè nati insieme col Globo, ed altri chiamati monti nuovi, perchè con successo di tempo cresciuti. Quei primitivi vengon riguardati, rispetto al tutto delle altri parti terraquee, ch' abbiano gli stessi usi, che i solidi del corpo nostro hanno colle altre parti seco loro associate; e quindi siegue, come d' assoluta necessità, che avessero con quelle parti contemporanea origine. Per l' altezza maggiore, per esser di superficie spogliati, per la figura piramidale, per la struttura interiore, e per le qualità di materie, che al di dentro contengono, e finalmente per la loro unione in Giogaje, o catene continuate, credono potersi questi distinguere dagli altri monti moderni, successivamente nati.

Credono inoltre, che l' acqua del Mare abbia coperta per numerosa serie di anni quasi la faccia tutta della Terra, fuorchè le primitive montagne già dette. Se vi era Mare, vi era ancora per le immutabili leggi della Natura, il Flusso, e riflusso, e gli altri movimenti dell' acque, i quali da ambedue necessariamente dipendo-

pendono. Sicchè le acque col lor moto dovevano distaccare dalla ſuperficie di que'monti, e dal fondo ſteſſo del Mare diverſe materie terreſtri. I corpi organizzati parimente, gli alberi, e piante della Terra ſaran ſervite ancora in que' tempi di preda all' onde buraſcoſe del Mare, ſiccome oggidì pur ſegue. Frangendoſi poi queſti corpi da i replicati urti, e molti di loro ſciogliendoſi ne' primi componenti a forza dell' aqueo umor diſſolvente, ſi depoſitarono in ſeguito, dove le forze motrici, e la ragion del ſito lo permettevano; e diedero in tal guiſa origine a quelli ſtrati, o ſedimenti ſuddetti; i quali poi ſoprapponendoſi l'uno all'altro, ereſſero i nuovi monti, e le nuove altre parti del Continente. Frattanto, o ſia avvenuto ciò naturalmente, o per rivoluzioni, che cambiar faceſſero l' inclinazione dell' Aſſe della Terra, e con eſſo il di lei centro, e per conſeguenza ſi mutaſſe l' antico letto del Mare; l'acque ſi ritirarono, laſciando allo ſcoperto le depoſitate materie, come per appunto avviene allorchè dal lido ritiraſi la procella. E ſiccome prima nuotavano, e diſpoſte erano a ſeconda dell'ondeggiamento, e del moto dell' acque, che per loro natura tendono a livellarſi, ed equilibrarſi egualmente per tutto, così laſciarono quelle depoſizioni, o letti collocati orizzontalmente nella forma, che oggidì oſſerviamo. Comparvero prima i nuovi monti, o ſu i primitivi appoggiati, o pur da ſe ſoli iſolati; comparvero le colline, ſpuntarono l' Iſole, poſcia le valli, e pianure; e coll'andare de'ſecoli s'acquiſtò queſta gran parte di Continente, che poſſediamo, cangiandoſi gli algoſi abituri di Moſtri marini, in quei

quei ſuperbi Palazzi, ch' oggidì fanno il faſto, e la gloria de' Grandi.

Egli è vero altresì, che il tempo di queſte ſiffatte depoſizioni, ſiccome quello del ritiramento dell' acque marine, non può eſſere ſtato che lunghiſſimo, come ognun ben vede; ma la maggiore, o minor durata di tempo ſufficiente argomento non è per abbatter la ragion d'un Filoſofo. Ragion perſuade, che l' acque furono al certo quelle, che accumularono uno ſopra l' altro gli ſtrati, perchè il meccaniſmo deſcritto egli è quel naturale, che l' acque ſteſſe producono; dovrem dunque a ſpeſe di verità così luminoſe, limitarci ad una riſtretta durazione di tempo? non ſia mai vero.

Queſti tali ſtrati così orizzontalmente diſpoſti, ſtabiliſcono convincente prova, che generalmente i monti non poſſono eſſere ſtati formati da' Vulcani, conforme alcuni con poco accorgimento aſſeriſcono. Veriſſimo è, ch' avvene alcuno, ma di piccola altezza, o vogliam dire come un nulla conſiderato riſpetto al compleſſo degli altri, il quale realmente da' fuochi ſotterranei è ſtato creato; ed il monte nuovo di Pozzuoli, ed alcun altro che riferir tralaſciamo, entrano in queſto numero. Ma egli è da notare, che la loro interna ſtruttura differiſce eſſenzialmente dalla ſtruttura degli altri monti. I Vulcani con forze diſuguali, e ſenz' ordine sbalſano in aria quelle materie terreſtri, ch' arſe, ed abbruſtolite ſi ravviſano; onde è che non ſono così diſpoſte regolarmente a ſtrati orizzontali, qualmente ne' monti naturali ſi vedono; ma appariſcon bensì gli ſtrati ſcompoſti, o circolari, o troncati; ſeguendo appunto quella dire-

direzione, che la violenza del fuoco sotterraneo richiedeva; conforme a vista di chiunque sono esposti gli strati del surriferito monte nuovo di Pozzuoli. Per lo che quei monti sì pochi di numero, che dai Vulcani ebber l'origine, in vece di addur prova, ch'in tal guisa il resto delle montagne della Terra poteva similmente formarsi, a contrario con evidenza dimostrano, che quelle non nacquero mai da' Vulcani. S' aggiunga ancor di più, che per cosa indubitata tutti i Vulcani del Globo hanno avuta l' origin loro da' monti; or dunque se i monti son quei, che producono i Vulcani, è forza di ragione, che noi crediamo essere i monti anteriori di tempo ai Vulcani; qualora non si volesse pervertito l' odine invariabile della Natura, che quelli posteriormente nati dessero vita a chi loro precede; o sivvero che gli effetti fossero in ragion di tempo anteriori alle loro cagioni.

Eccoci per tanto arrivati alla materia da cui tirano la sorgente loro i Vulcani; Son quelli strati di materie diverse, da' quali ancora prendono la forza della loro durata, siccome l' ampiezza della loro estenzione; e ciò in proporzione della maggiore, o minor copia di corpi disposti agli incendj. I Bitumi, gli Olj, ed i minerali tutti son le sostanze più opportune, tanto per eccitare, che per comunicare le accensioni, come pure per proccurare delle altre sostanze terrestri la combustione. Questi minerali stanno alla rinfusa sparsi nelle viscere de' monti, comecchè più in essi, che in qualunque altra parte della Terra si generino, per alcune ragioni, che ci dispenseremo quì riportare. Sono eziandio i

 mine-

minerali promiſcuamente involti in ogni maſſa, ſon diſpoſti ſenza ordine in quelli ſtrati, e ſe ne trovan anche degli ſtrati intieri, i quali, o probabilmente furon creati col Globo, oppure poſteriormente dalle nuove depoſizioni ſopraddeſcritte. Ne abbiamo un eſempio nella Solfatara di Pozzuoli, poco diſtante da Napoli; queſta comprende lungo tratto di paeſe fra valli, e colline, le quali altro non contengono, che monti, o ſtrati ſopra ſtrati di puro Zolfo; quale è giuſtamente la ragione, per cui da tempo immemorabile, vedonſi in quei contorni dell' efferveſcenze, ed accenſioni ſotterranee, che poi con bizzarra ſimetria formano ivi come tanti ſotterranei cammini, continuamente fumiganti.

Però non ſolo queſte materie incendiarie de' Vulcani, ma qualſiſia natural corpo, s' ei non foſſe da un primo agente moſſo, e ſcompoſto, tutto reſterebbe in perpetua quiete, nè avrebbemo mai in natura fenomeno alcuno; e queſta terreſtre mole, che preſenta ogni dì tante variazioni, e vicende, le quali diſpongono quel bello, e maraviglioſo del Mondo fiſico, e che hanno la maſſima parte ancora negli eventi del Mondo morale, in tal caſo altra moſtra di ſe non farebbe, che d' un ammaſſo inutile d' inerte materia. Porta ſeco ogni corpo, dall' iſtante della ſua creazione, certe eſſenziali proprietà, o vogliam dire forze inerenti, capaci d' agire; ma affinchè entrino in azione, e ſorger facciano quell' armonia, che il meccaniſmo loro richiede, ſembra che ne' primi componenti penetrar vi debba un general motore, che promuova il moto, che ſepari, e diſgiunga le parti coſtituenti, e che in ſomma avvenga di quei medeſimi corpi una totale ſcompoſizione. Scio-

Sciogliere dunque, e ſcomporre neceſſariamente ſi devono quelle materie terreſtri, che come parti d' un monte, forman poſcia un Vulcano. Per ben intendere d' un tal fenomeno il principio, proſeguimento, e fine, ſarà d' uopo ſeguir la Natura nell' opra; coſicchè lei ſola prendendo di mira, ci sforzeremo d' intenderne il ſuo procedere, ſeguendone fedelmente le traccie.

L' eſperienze d' accreditati, e moderni Filoſofi han fatto vedere, che quel principio, il quale dà l' unione alle parti coſtituenti ogni corpo, altro non è, ch' un principio volatile, e fuggitivo; ed è giuſtamente quell' aria detta fiſſa, e ſparſa in ogni ſoſtanza corporea a noi nota, la quale ſta ivi in ripoſo, ſenza energìa, e ſenza attuale azione delle ſue forſe elaſtiche, fino a tanto che da qualche motore ſia di colà ſprigionata. Ella è come un legame, che per ſua natura richiama all' unione ſcambievole le particelle de' miſti, e preſta con ciò opportunità alle forze d' attrazione inerenti nei corpi, affinchè col loro eſercizio produchino poſcia la neceſſaria coeſione. Sicchè l' aria fiſſa è quel principio, che fa ſcaturire da' corpi le forze attraenti, e però ſi conſerveranno le parti tutte aderenti fra loro, in quanto che s' impediſce l' eſito di tal principio, che le tira all' unione. Di fatto così ſuccede; replicate ſperienze confermano, che toſto che da qualche cagione venga quell' aria ſprigionata dall' intima teſſitura de' corpi, riacquiſta la ſua naturale elaſticità, divide, e rompe con eſſa i legami delle particelle unite; e le forze de' corpi allora entrando in eſercizio, traſportano in diverſe combinazioni le parti ſuddette, ſi movono quindi in varie guiſe, velocemente ſi agitano; ed oprando vie più inſieme, e forze ela-

ſtiche dell' aria ſviluppata, e forze agenti de' corpi, ne riſulta una certa agitazione in ogni minima parte de' loro componenti. Vi è in ogni maſſa frammiſchiato dell' aqueo umore, ſicchè ajutando egli la diſgregazione, per la ſua naturale fluidità, ecco finalmente, che da tutto ciò entra in ogni particella corporea una tal quale veemente agitazione, o vogliam dire moto inteſtino. Queſto inteſtino moto, ſe parlaſi de' corpi animali, e vegetabili inſieme, ſi chiama dai Chimici Fermentazione; Se poi ſi parli di minerali di differente ſpecie, ſi dice allora Effervefcenza. L' effervefcenza dunque ella è deſſa, che fa al caſo noſtro; ed è quel primo paſſo, che direttamete fa la Natura, per convertire i monti in Vulcani.

Ma quale effetto mai produrrebbe l' effervefcenza, ſe non vi entraſſe di mezzo qualch' altro corpo movente, che totalmente ſcomponeſſe ogni parte integrante, e coſtituente i corpi, e che colla ſua efficacia, e attività riſultar faceſſe ulteriori fenomeni? Null' altro credo io, che quella continuata agitazione, bollore, o gorgogliamento delle parti moſſe, ed in queſto avrebber forſe fine le ſcompoſizioni in Natura. Ma con ſomma provvidenza creò Iddio un general motore nell' Univerſo, il quale ſiccome fa parte componente i miſti, così egli è la principal cauſa della loro ſcompoſizione ne' primi componenti. Queſto è l' Elemento del fuoco, o vapore Elettrico, come altri crede, ſe pure ſoſtanzialmente non ſieno ambedue la coſa medeſima. Si vuole dai Filoſofi, ch' il fuoco ſia quel ſolo fluido per eſſenza, ch' egli rimanga perciò continuamente in moto; e che ſia ſola cagione della fluidità degli altri; che manten-

ga

ga pur anche disunite le particelle d' ogni corpo, affinchè il tutto non si riduca ad un' intiera massa omogenea, e di perfetta durezza.

Vien considerato questo Elemento da' Chimici moderni in due differenti stati, ch' egli assume fra la prodigiosa quantità de' corpi dell' Universo; il primo è quello d' allorchè entra in qualità di principio, o di parte costituente nella composizione de' corpi; e forma perciò colla sua combinazione, ed unione, quella parte infiammabile, o combustibile d' ogni sostanza; ed allora vien detto comunemente Flogistico. Il secondo stato, in cui si ritrova è d' allor quando non costituisce alcuna parte de' composti, ma che spazia liberamente colla sua natural mobilità, come padrone dell' Universo, per tutta la Macchina mondana; si move per ovunque, penetra con attività incredibile ogni corpo più denso, e durissimo, e nel tempo stesso, ch' ogni sostanza al suo dominio è soggetta, non ritiene egli parzialità per alcuna, posciachè si distribuisce egualmente in tutti i corpi a noi cogniti. Si chiama allora fuoco elementare, fuoco libero, o sivvero in azione. Sicchè vedesi dunque, ch' uno, e solo vien creduto questo Elemento, ma che riguardasi poi in differenti aspetti; l' uno d' allorchè sta in quiete combinato cogli altri elementi; l' altro di quando movesi, penetrando, e vagando per la materia, e pel vacuo egualmente; da' quali poscia differenti stati, differentissimi ne provengon gli effetti; poichè nel primo compone cogli altri elementi i corpi in natura, e nel secondo gli dissipa, e scompone.

Dagli spazj celesti, fino alle più profonde viscere della Terra, scorre per ogni dove questo mobilissimo Elemento,

mento, conſiderato come fuoco libero, o fuoco in azione. Egli è deſſo, che produce in noi la ſenſazion del calore; ma queſta non ſi ravviſa quando che reſta quello diffuſo nella ſua totale eguaglianza in tutti i corpi. Subito che però da qualſiſia cagione venga determinato a ſcomporſi dal ſuo equilibrio, per correre verſo un qualche corpo, o determinata parte, in certa data maggior quantità, o di accreſcer ivi maggiore azione, allora è ch' eccita in noi la ſenſazion del calore, e ſi manifeſta parimente coll' altre proprietà, alla di lui natura ſpettanti. Varij ſono i modi, e procacciati dalla Natura, e dall' arte, per i quali può raccorſi, ed aumentarſi queſto fuoco libero, ſparſo ugualmente; ma fra queſti quel ſolo ricorderemo, che al propoſito noſtro conduce. L' effervescenza, che conſiſte nel moto inteſtino di varj corpi, ſiccome poco anzi abbiam detto, neceſſariamente racchiude un continuo attrito, o sfregamento di parte con parte. Ed ecco uno de' più efficaci mezzi in Natura, per raccorre, ed accreſcere queſto elemento, o ſia per neceſſitarlo a correre in maggior copia, e con altrettanta azione ſopra de' corpi; ed eccoci giunti parimente alla vera ſorgente delle accenſioni, e de' fenomeni tutti, che preſentano alla faccia della Terra i Vulcani.

Eccitata per tanto l' effervescenza fra le materie opportune nelle viſcere de' monti, ſon preparate quelle in tal guiſa, e diſpoſte per eſſere dal fuoco ſterminatore arſe, e diſtrutte, col meccaniſmo quì ſopra indicato. Ma e chi mai ſarà, ch' il primo legger moto abbia impreſſo in quelle opportune ſoſtanze terreſtri, affinchè l' effervescenza riſulti; cioè affinchè l' aria racchiuſa dia

prin-

principio al ſuo ſviluppo? Queſto è ciò che brevemente conſidereremo, per abbracciare l'intiera teoria delle accenſioni vulcaniche, vale a dire per bene intendere tutti i paſſi, che la Natura move in queſt'opra. La Chimica coll'arte ſua a forza di acidi, e di altri diſſolventi, miſchiati nelle preparate materie, moltiſſime ne eccita delle effervescenze, ſiccome è notiſſimo. La ſagace Natura non ſarà meno induſtrioſa dell'arte, ed in modi eguali, e forſe in molto maggiori ne ecciterà ancor ella moltiſſime a ſuo talento. Ma per appigliarci ad una delle maniere più ovvie, e comuni nelle naturali vicende, ricorreremo all'acque ſteſſe cadute dal Cielo ſu la ſuperficie de' monti, le quali nell'interno di quelli facilmente penetrano, filtrano, e ſi diffondono per ogni parte, conforme a tutti è notiſſimo.

Sicchè oſſerviamo adeſſo in un punto di viſta il meccaniſmo intiero, che dalle invariabili naturali leggi riſulta, per convertirſi una groſſa mole di terra, in una infernal fucina di vivaciſſimo fuoco. Vi hanno ne' monti degli ſtrati intieri di minerali, vi hanno fra quelli ſpecialmente ſparſi de' Zolfi, Bitumi, e degli olj, e ſali d'ogni ſorta, ſecondo che venne ſopra indicato, vale a dire, che vi hanno delle materie talmente dalla Natura preparate, per ſollevarſi in eſſe dell'attiviſſime effervescenze. L'acqua in varie guiſe caduta dal Cielo penetra in quelle ſoſtanze, e per la gravità, e fluidità inſieme s'inſinua intimamente ne' reſpettivi compoſti, e maſſe, e diſſocia così le parti unite, ch'incontra. L'aria fiſſa ivi racchiuſa dà principio al ſuo ſviluppo, e riprendendo la naturale elaſticità, coopera inſieme alla diſunione delle parti anzidette; le quali

quali rese ancor più fluide dall' umore acquoso, passeranno d'azione in azione, da forza in forza, e da disunione in disunione, dall' esercizio insieme ajutate delle forze a loro inerenti. Queste replicate vicende se saranno comunicate ad una notabile quantità di materia, avremo il caso d' una quantità proporzionata di moto intestino di varj corpi, cioè una notabile effervescenza; e quindi con essa un proporzionato attrito, o sfregamento di parte con parte. Ed ecco ch' il fuoco libero sparso egualmente in quei composti, accorre a quella parte, acquista da ciò un' azione maggiore, e comincia a manifestarsi coll' eccitato calore. Prende poscia il calore il necessario aumento, per la continua azione, e reazione delle materie, e perciò trapassa ad infiammare le particelle oleose, e bituminose, che più dell' altre facilissime sono a concepire la fiamma; da che sprigionandosi dalle materie infiammabili, o sia dal flogistico, altro fuoco elementare, e puro, trapassando in tal guisa dallo stato di fissazione in quello di libero, ed in azione, se ne accumula così copia maggiore, e tutto insieme esercitando le forze elastiche, o vogliam dire crescendo la sua azione, e coll' altra dell' aria già sprigionata associandosi, dilata, squarcia, e rompe ogni tessitura di corpo, e passa il copioso fuoco ad investire, ardere, e dissipare ogni parte componente; e giunti siam finalmente a veder concepita nella massa totale una grandiosa accensione.

Se notabilmente debba infiammarsi però una massa effervescente, fa di mestieri, ch' abbiavi il concorso dell' aria libera; insegnandoci così l' esperienza, la quale fa vedere, che qualunque siasi di ciò la ragione, necessa-

cessarissima ella è per la combustione de' corpi. Le caverne dei monti, le fenditure, che spesse in quelli ritrovansi, danno facilmente l'accesso a quest' aria; onde è, che non vi ha dubbio, ch' essa non sia dispersa nel loro corpo in varj luoghi, dove le circostanze il permettono. Or quì brevemente riflettendo agli andamenti della Natura nel meccanismo delle divisate accensioni, ci dà luogo ad ammirare la semplicità del disegno, e l'uniformità delle sue leggi, sempre costanti, e semplici del pari nell' opre sue; imperciocchè di quei principj, ch' agli occhj nostri sembra ella valersi nella composizione de' corpi, di quelli egualmente, con ammirabile semplicità, si vale per la loro scomposizione.

Abbiam supposto in una più natural maniera, che l'acqua porga occasione, ed opportunità alle preparate materie de' monti, per la loro prima disunione, o sivvero per disgregarsi l'aria fissa, e quindi sollevarsi l'effervescenza; ma non si afferma con ciò, ch' altro movente esser non vi possa in Natura, il quale o unitamente coll' acqua stessa, o separatamente ancora, possa egli esser cagione di un qualche leggier moto nelle materie medesime, e prodursi nel modo divisato, ed effervescenze, ed accensioni. Il fuoco libero, per esempio, che si tramanda continuamente dal Sole, e che colla sua attività, e forza produce quelle vicende tutte ovvie in Natura, se mai addiviene, che raccolto in una quantità nei raggi solari, penetri per qualche fenditura, o caverna dei monti, dove abbianvi a caso preparate le sostanze incendiarie, potrà al certo esser valevole, colla sua naturale mobilità, e calore, di promuovere l'effervescenza; e quindi dall' effervescenza sorgerà l'accensione.

Similmente ancora l' altro fuoco libero, che nelle viscere della Terra scorre ovunque a piacere, può coll'ordinario suo moto distaccare molte esalazioni, ne' luoghi specialmente di minerali fecondi; se poi quelle s'incontrino coll'aria libera, ed elastica nelle caverne dispersa, ovvero che s'urtino, e reagiscano fra loro stesse, facil cosa è che s'infiammino; ed incontrando materie bituminose, ed oleose, potranno attaccarvi alle medesime il fuoco, e sorger talmente un incendio. D'esempj consimili d'esalazioni infiammate, ne abbiamo moltissimi nelle miniere, come pure de' tuoni sotterranei spesso eccitati da quelle stesse infiammate esalazioni.

Pertanto per generarsi i Vulcani questi surriferiti mezzi sono i più confacenti alle naturali leggi, e dalle osservazioni di sperimentati Filosofi confermati; ma siccome non vi è fatto in Natura, che come recede un poco dalle cognizioni ordinarie degli Uomini, non dia luogo a mille favolosi racconti; così appunto per l'origine de' monti *ignivomi*, tanto gli antichi, che i moderni Scrittori hanno inventate diverse, e favolose ragioni.

Autori di grido, seguendo l'antico Geografo Strabone, han creduto, che i Venti furiosi, i quali per lo più spirano dal Mare, a guisa d'un Mantice soffino per canali sotterranei in quelle masse di minerali, e materie combustibili, e ch' in tal forma quelle si accendano; non riflettendo questi, che dove non avvi prima l' attual fuoco, inutil riesce ogni soffio; e mercè della divina Provvidenza, che così avvenga, altrimenti avrebbero visto più volte gli Uomini da' furiosi Venti ardere, e consumare la faccia del Globo.

I Fiu-

I Fiumi di fuoco attuale , immaginati da alcuni fcorrere per fotterranei canali ; i Fulmini, che fcoppian dal Cielo , e che nelle caverne de' monti cader poffono ; l'urto accidentale di pietra con pietra, occorfo per avventura nelle montane caverne, fono le altre maniere, credute con qualche ficurezza da molti, attiviffime per rifvegliare i vulcanici incendj .

Nel bizzarro fiftema di Votward, le acque, che pone nel grande Abiffo, e ripiene di fuoco, colla loro agitazione ne poffono fprigionare gran copia, il quale pofcia per quei fuoi ideati fotterranei paffaggi, può dentro i monti accendere la materia terreftre, atta alla combuftione.

Gli Aftrologi pure, come foliti a metter le mani ne' Cieli per ifpiegare gli eventi terreni, vi hanno mifchiati cogli incendj fuddetti, gli afpetti, e congiunzioni de' loro Pianeti ; e quindi ne han trovata la vera cagione nell' Eforbitanza dell' ottavo circolo fopra il centro di Ariete, e della Libra, con altre fimili ciance, che puerilità farebbe il riferirle .

Tutti i Vulcani del Globo, tanto gli eftinti , che quei a' giorni noftri accefi , fono originati ne' monti ; egli è fatto incontraftabile , certificato dall' autorità, e dall' efperienza di tutti i tempi, e d' ogni, e qualunque luogo. Vero è che dell' effervefcenze , e dell' accenfioni, e quefte di varie fpecie, ne nafcono realmente ancora ne' luoghi piani : ma propriamente incendj , e incendj durevoli , e tali per la fpecialità de' fenomeni , che fotto il nome di Vulcani s' intendano , ella è certamente una fola privativa de' monti . Se la compofizione , e l' interna ftruttura della Terra , quella a noi

nota, non fosse tutta formata a strati, senza eccezione di pianura, o di monte, sarebbe in pronto facilissima la ragione di quest' accennata diversità dei provenienti effetti; ma troppe son l' esperienze, e le prove, ch' addur quì tralascio, le quali apertamente mostrano, che tanto i monti, quanto le valli, e pianure, tutte egualmente sono piantate con i soliti strati, o sedimenti. Or dunque un effetto così costante deve avere eziandio una ragione sempre sola, e costante; e la quale nell' aspetto di tutte le altre vicende della Natura, eguali da per tutto nella Terra, sì nella struttura interiore, che negli avvenimenti delle stagioni, non pare, che possa esser altro, che quella ai soli monti comune; quale è la loro altezza, o sia d' un ammasso di terrestre materia, al di sopra delle altre parti del Continente, elevato.

Il celeberrimo M. Buffon Filosofo, e Naturalista di primo ordine, ch' un tal punto da suo pari mette ad esame, apporta di ciò una ragione, che forse non sarà sola a produr la singolarità del fenomeno nei soli monti; ma bensì però unitamente coll altre, può, a mio credere, concorrere mirabilmente. Quella è, che nei monti, per lo più essendo esposta la loro superficie all' ingiurie dell' aria, e dell' acque, vi hanno per necessità delle aperture, per dove le acque stesse scolano, e generano nel corpo di quelli i Zolfi, ed altri minerali, corpi attivissimi a produrre effervescenze, vale a dire a risvegliare accensioni.

Appunto così è; la circostanza d'essere i monti sopra le altre parti della Terra elevati, gli espone necessariamente ad un' attività maggiore dell' intemperie delle

sta-

ſtagioni . Ciò produce, che facilmente ſi ſpogliano della croſta, o ſuperficie, che ſopra oſſervammo, e perciò ne riſultano due principali effetti, i quali ſi convertono poſcia in cagioni per eccitare i Vulcani. Son queſti l'ingreſſo dell'aria libera, e l'ingreſſo dell'acqua nel ventre di detti monti. Perciocchè l' acque, ch' in eſſi cadono trovando ſcoperte le antiche naturali fenditure, e del pari altre formandone col loro precipitoſo corſo, penetrano dentro di eſſi, e s'inſinuano; e collo ſcorrere, ſcavano eziandio delle caverne, maſſimamente per gli ſtrati di arena, che fra loro tanto compatti non ſono; ed eccovi che l'aria libera dell'ambiente vi ha facilmente l'ingreſſo, vi ſpazia, e vi domina, per ſervire di neceſſario ajuto alle combuſtioni. L'acqua medeſima può conſervarſi in molte delle mentovate caverne, ed unitamente con l'altra, che per altre parti filtra, e per le fenditure continuamente trapaſſa, penetra ovunque, e fino alle radici ſteſſe de' monti; per lo che avremo con quella un mezzo da movere l'effervefcenze, in quella maniera già ſopra eſpoſta. Se a tutto ciò ſi aggiunga la facilità maggiore di formarſi nelle fenditure, ed altrove i minerali, ſiccome il prelodato Filoſofo giuſtamente riflette, raccorremo un compleſſo di ragioni, le quali, come ognun vede, o poco, o nulla militar poſſono per i piani Continenti. Poichè ricoperti queſti di ſuperficie maggiore per i ſedimenti, che l' acque vi portano, ed eſpoſti meno all' ingiurie del Clima, ſon per lo più privi di fenditure, o caverne; e qualora in alcuni ancor ve ne abbiano, dovendovi concorrere unitamente le materie opportune, ovvero la continuata generazione di minerali, non facilmente s'in-

con-

contra il concorſo di tutte queſte ragioni, neceſſariſſime inſieme per eccitare i Vulcani. E perchè ne' monti più alti, in parità di circoſtanze, più agevolmente ſi adattano le quì addotte ragioni; così oſſerviamo, che i Vulcani ordinariamente non naſcono, che nei monti d'un' altezza fra le maggiori.

Domandano alcuni ſe i Vulcani ſieno tanto antichi, quanto è antico il Mondo; a me par di sì. Se la Storia più antica conſultiamo e ſacra, e profana, in ciaſchuna di eſſe commemorazione chiariſſima ritrovaſi dei Vulcani. La ſacra Bibblia in più luoghi gli accenna, parlando dei monti ſumiganti, ed *ignivomi* della Terra. Omero ſpeſſe volte ricorda i Vulcani dell' Iſole Eolie, oggidì appellate l' Iſole di Lipari, poco dalla Sicilia diſtanti. Ognun ſa dall' altra parte, che gli Uomini ne' loro ritrovati hanno appreſo moltiſſimo dalle operazioni della Natura; quindi può inferirſi ragionevole congettura, che dai Vulcani imparaſſero a perſezzionare il ferro, o ſia parte dell' arte metallurgica. Queſt' arte poi quantunque per la complicazione, e difficoltà de' ſuoi precetti, ſia più di qualunque altra difficile, non oſtante l' abbiamo dalla ſtoria, d' antichiſſima invenzione; ſicchè eſſendo addattabile la riflesſione, certo ſarebbe, che d'antichiſſima data ſono i Vulcani. Dai noſtri antecedenti diſcorſi ricavaſi ancora, ch' eſſendovi ſopra la Terra i monti, eſsere vi potevano egualmente i Vulcani; e quindi ſarà ragionevol coſa, ſe porteremo credenza, che contemporanei ſiano al Globo ſteſso; o almeno che poco dopo poſſano eſſere inſorti, colla ſola dilazione di tempo, che le circoſtanze richiedevano, per eccitarſi in quelli ed efferveſcenze, ed accenſioni. A chi di fatto per

un

un poco ha osservate le materie esteriori, ed interiori, che si ritrovano in molti dei monti, ed in altre parti della Terra, non ignora, ch'in qualunque luogo si cerchi, si vedono manifestamente i sassi naturali, le terre, e le materie abbrustolite, e liquefatte, e corrose dal fuoco; vale a dire, che quasi per tutta la Terra si scorgono reliquie di abbruciamenti, e Vulcani, de' quali non resta nelle Storie, nè nella memoria degli uomini alcun vestigio, perchè in tempi a noi remotissimi estinti.

Il Prete Inglese Burnet, che per servirmi dell' espressioni del lodato Signor Buffon, aveva riscaldato il cervello, ci fa una singolar descrizione della Terra avanti il Diluvio; e con tanta sicurezza, e precisione l'espone, che pare senz' altro, ch' ei sia stato uno di quei miseri antidiluviani periti nella comune sciagura. Per succintamente quì accennarla, egli dice, ch' era la Terra allora d' egual superficie, uniforme, ed unita, senza montagne, e senza mari, e senza ineguaglianze; ma che stette però così per soli sedici secoli. Immagina dunque tu che Terra mai esser quella doveva; non cadevan dal Cielo le pioggie, Giove non feriva coi Fulmini, e quelle apparenze, e vicende, che dai monti, e dai mari dipendono, le quali son forse le maggiori, ch'avvengano nel nostro Globo, dovevano essere affatto incognite allora. Dunque su questa opinione non vi sarebbero stati avanti il Diluvio i Vulcani, perchè non portava monti la Terra, dai quali abbiam detto aver quelli l'origine, e perchè l'altre cagioni, dipendenti da varie naturali vicende, non erano allora in Natura. Era però un eccellente suolo, che mirabilmente serviva

alla

alla delicatezza di que' Popoli Antidiluviani, e feliciſſimi frattanto vivevano; nell' immaginazione almeno del Prete Ingleſe, di cui laſceremo la riſcaldata Fantasìa, per tener dietro alle coſe vere, e reali della Natura.

SEZIONE II.

Dello ſtato preſente, ed antico del Veſuvio, ſue Accenſioni, e Fenomeni.

L' Eſſere il Veſuvio a viſta, ed in vicinanza di Città così illuſtre, quale è Napoli, e quindi a portata d' eſſere eſaminato da quei ſagaci Concittadini, e dal copioſo numero degli eruditi Viaggiatori, che colà vanno per vedere le delizie, che il Cielo profuſe, e che l'arte induſtrioſamente raccolſe in quella grandioſa, e fra le Città d' Europa popolatiſſima, ella è la principal cagione, perchè egli ſolo rammentato ſia dagli antichi, e moderni Scrittori, più di quel che lo ſono tutti inſieme preſi i Vulcani del Globo.

Sole otto miglia di perfetta pianura vi corrono dalla Città, fino a dove ha principio la baſe del monte, il qual reſta preciſamente all' Oriente di quella. Tale è la di lui poſitura, che quaſi da ogni angolo della Città ſi ſcorge rilevato dal ſuolo, nella figura d' un perfettiſſimo Cono troncato nel vertice, da una ſezione orizzontale, o poco almeno inclinata all' Orizzonte; conforme può vederſene tutto il proſpetto nella Tavola anneſſa, coll' indicazione dell' altre parti, che ora deſcriveremo. Il vertice ſuo in tal guiſa troncato viene perciò a formare un ambito circolare, per cui in molti luo-

Tab. 4.

luoghi vi ſi può commodamente camminare; ed il ſuo giro s' eſtende in circa a piedi 5624., ſecondo le più accurate miſure. Queſto circolar ſuo giro coſtituiſce poi come un Orlo d' uno ſpazioſo Bacino, o Cratere, conforme volgarmente lo dicono, il qual nient' altro è, che un largo ſcavo interiore del monte, per cui dall'Orlo ſteſſo vi ſi ſcende fino al ſuo ſondo, per il tratto di piedi 140. all' in circa. Egli è queſto ſcavo, o Cratere opera del fuoco conſumatore, il quale ha bruciata, ed eſpulſa la materia terreſtre, ch' ivi contenevaſi, e però non è uno ſcavo ordinato, ma di figura irregolare, e di varia miſura nella ſua diſceſa. Nelle di lui pareti vi ſi ſcorgono gli ſtrati orizzontali troncati, e diviſi, per la violenza del fuoco, dall' altre materie terreſtri, delle quali era ripieno un tal vacuo; onde è ch' a ben ragionare, era ancora il Veſuvio compoſto a ſtrati paralelli, come tutti gli altri monti lo ſono; e perciò ſarà mal fondata opinion di coloro, conforme più a baſſo vedremo, che penſano eſſere egli apparſo qual nuovo monte dall' accozzamento di pietra con pietra, di cenere ſopra cenere, e da tutt' altro, che la violenza del ſotterraneo fuoco vi abbia gettato.

Nel fondo del Cratere ſuddetto egli è per appunto dove ſono le bocche, o aperture dell' orrende caverne, che nell' interno, o viſcere del monte ſi naſcondono; caverne convertite al dì d' oggi in un Abiſſo di fuoco, o infernal Fucina, feconda di perpetue accenſioni, e di ſtrepitoſiſſimi incendj. Queſto tal fondo ſpeſſo ſi muta, e compariſce ſempre come un piano irregolare, dalle materie abbruſtolite, dalle Lave, e dai ſaſſi naturali eſpulſi nelle furie dell' accenſioni. Vi ſi accumu-

lano talvolta delle materie in gran quantità, e poi ben presto ſpariſcono; vi ſorge un monte, e dopo non molto tempo ſi diſperde; e così diſcorrendola, rara coſa è, ch' in ogni incendio tu non lo trovi notabilmente alterato, sì per la qualità, che per la quantità de' corpi varj gettati.

Dell' eſterna regolar figura del monte, ſimiliſſima al Cono, nè Strabone, nè Vitruvio, nè gli altri antichi Scrittori, ch' il Veſuvio ricordano avanti lo ſtrepitoſo incendio del 79. dell' Era Criſtiana, che fu il primo a noi noto, ne hanno fatta parola alcuna. Forſe non parve loro oggetto degno di nota, o forſe che non era in quei tempi un Cono sì regolare, come in oggi ſi oſſerva; perciocchè le Lave ſcorſe nelle ſuſſeguenti accenſioni, che come liquida materia dirigono il corſo ai luoghi più baſſi, e quindi congelandoſi poſcia ſi arreſtano, avranno coll' andare dei tempi riempiti gli ſcavi, e le valli della montuoſa ſuperficie, e mutata così quell' antica ſua faccia in queſta conica figura, ch' ai dì noſtri ritiene.

Dalla parte, che riguarda verſo il Golfo di Napoli, la quale è quella, ch' al Veſuvio gli reſta a Ponente, può dirſi, ch' ei ſtenda le ſue radici fino al lido del Mare; poichè dalla ſpiaggia principia una dolce ſalita, che poi vie più erta, e penoſa ſi rende per poggiar fino al Vertice. Principiando da queſta ſteſſa parte, e proſeguendo il cammino verſo le altre del Mezzogiorno, e Levante, rimane diſtaccato colla ſua baſe, e così ſolo rilevato dal ſuolo; ma dalla parte, che reſtagli a Settentrione ha egli le radici, o baſe comune con altri due monti, uno detto in oggi di Somma, e d' Ot-

d' Ottajano l' altro. Si elevano dunque unitamente dal terreno nella comun baſe, quando poi ſi perviene ad una certa altezza, ſi diſtaccano, dividendoſi in due parti; una delle quali è quella che coſtituiſce giuſtamente il Veſuvio, e l' altra forma i due ſurriferiti monti; e da quella diviſione di baſe, principia parimente il Veſuvio dalla parte Settentrionale ancora, a prender la figura di un Cono.

Gli altri monti poi ſin dal principio della loro diviſione s' innalzano con dirupi perpendicolari, le quali cingono lo ſteſſo Veſuvio in forma di mezza Luna, con un giro, che s' eſtende da Settentrione verſo a Levante, da due miglia e mezzo in circa. Queſto tal giro forma come un gran Vallone, che divide giuſtamente i ſuddetti monti dal monte del fuoco; ed è largo per tutto quaſi egualmente, in circa a piedi 2220., dirigendoſi in forma di ſemicircolo per tutta la lunghezza già detta, a ſeconda della poſizione delle rupi deſcritte.

Il giro della baſe del Veſuvio può conſiderarſi in due eſpetti; cioè e prendendolo dal livello del Mare, col cinger tutta quella baſe, ch' a lui, ed agli altri monti è comune; e preſo poi quel ſolo circuito, da dove ſi diſtacca da quelli. Allor quando nell' ultima Sezione ci proponiamo di miſurare la di lui ſolidità, avremo occaſione di vedere, a quanto s' eſtendano queſte due diverſe miſure, e vedremo inſieme qual ſia il perpendicolo preſo da ambedue le differenti altezze. Così ſuccintamente deſcritta la poſizione, e ſtato preſente del Veſuvio, vedremo ora con breve eſame qual foſſe il ſuo ſtato antico, avanti la prima ricordata accenſione dell'anno 79., ſopra di che non convengono gli Scrittori fra loro.

L' Autore dell' erudita, ed elegante Storia di quel memorabile incendio del 1737., incendio pari in grandezza a quanti fin' ora ne ricordan le ſtorie, penſa in primo luogo, che quel che allora, cioè avanti il 79., dicevaſi Veſuvio, comprendeſſe un ſol Monte, da capo a fondo, e con un ſol Vertice, inſieme cogli altri due in oggi diſtinti, e poco anzi ricordati d' Ottajano, e di Somma. Secondariamente ei crede, che il Vallone, quale in oggi ſepara, e diſtingue i due predetti monti dal Veſuvio, ſia nato da qualche precipitoſo ſubbiſſamento, per opera del fuoco negli incendj ſuſſeguenti, dopo il primo accennato del 79. In terzo luogo vuole, che quel ſolo monte, ch' ai dì noſtri lo chiamiamo il Veſuvio, ſia nato dopo queſta cataſtrofe di ruine, e dalle materie eſpulſe dall' accenſioni, e dal rigonfiamento della Terra, prodotto parimente dalla forza, ed energia del ſotterraneo fuoco.

Ch' il Vallone deſcritto ſia ſtato originato dalla violenza del fuoco, anzichè in eſſo foſſero le fucine, e voragini, da dove una volta ſcaturiva un Vulcano, lo credo egualmente ancora io, e ſenza eſitazione alcuna lo credo. Le materie abbruſtolite di quelle alte rupi, che il Vallone circondano; la patina ſulfurea, e bituminoſa, che le ricopre; le buche interpoſte, e dimezzate in quei perpendicolari ſcogli, e le quali ſenz' altro, formar non potevanſi ſenz' appoggio d' altra materia terreſtre, e che ſono, a mio credere, i recipienti dove il fuoco accendevaſi; gli ſtrati, che ſull' altezza di quelle balze patentemente ſi ſcorgono, ed i quali così per aria, e privi di punto d' appoggio, non pare, che formar ſi poteſſero nel ſopra eſpoſto ſiſtema, e ch' an-

cor

cor di più evidentemente moſtrano d' eſſere ſtati troncati, e dai medeſimi ſi ravviſa eſſere ſvelte, e diſtaccate altre parti di terreſtre materia; ſon tutti argomenti quaſi certi, che una volta non eran quelle, come ſono in oggi, rupi, e balze pendenti, ma bensì parti unite ad altra terra, dal cui compleſſo probabilmente ſorgeva un ſol monte, formato allora dai tre in oggi diviſi, Ottajano, Somma, e Veſuvio; e quindi è ragionevole il credere eſſere il ricordato Vallone un prodotto dell' accenſioni vulcaniche. Ed è ancor vero, che le Lave ſcoperte alla Madonna dell' Arco, riportate dal citato Autore in conferma di ſua opinione, ſono argomenti d' indubitate prove, che dove ora è Valle, foſſe una volta Vulcano; poichè ſe Vulcano era allora il preſente Veſuvio, e che da eſſo quelle Lave doveſſero fino a colà deviarſi, impoſſibil coſa egli era, come impoſſibile è, ch' i liquidi per loro natura ſalgano ai monti. Per ridurre poi il fatto a convincente dimoſtrazione, ſol baſterebbe, che verſo la cima de' due ſuddetti monti d' Ottajano, e di Somma, ſi tentaſſero ſcavazioni, qualora ivi ſi ritrovaſſero gli ſtrati delle Lave, come nel pendìo del preſente Veſuvio ſi trovano, ſvanirebbe certamente ogni dubbio, ed avremmo con aſſoluta certezza, ch' il Vallone fu una volta la Fucina d' un Vulcano; non eſſendovi altra ſtrada, per cui in queſta ſuperficie dei detti due monti poteſſero ſcaricarſi le Lave.

Il tempo però, in cui avvenne queſta sì notabile variazione di continente, non ſarà ſtato dal 79. in quà, ſiccome opina il lodato Autore. Egli lo crede, perchè l' antico Geografo Strabone, che deſcrive il Veſuvio prima, che appariſſe queſto incendio, ſiccome pure Dio-

ne

ne Sifilino, nessun di loro ricorda, nè i due monti suddetti, nè il Vallone sopra descritto; e quindi fonda la sua ragione per credere, che niuno di questi allora vi fosse, e che debbansi perciò aver tutti in conto di nuove apparenze, dopo il primo Incendio del 79.. Potrebbe tutto ciò esser vero, ma io tengo opinione di no; e mi persuado, che molti Secoli prima dell' apparso incendio del 79., una tal catastrose avvenisse.

Già abbiamo, che Vitruvio, Diodoro Siciliano, lo stesso Strabone, ed altri Autori antichi, che avanti il 79. scrissero, accennano, ch' ai loro tempi si riconoscevano nel Vesuvio le reliquie, ed avanzi del fuoco, e concordemente credono esservi stato ne' secoli remoti un Vulcano; sicchè non è lontano dal credere, che nelle accensioni più antiche producesse gli effetti accennati. E realmente il silenzio di Strabone nulla mi par che giovi a stabilir conclusioni; ei descrive da Geografo, e descrive il Vesuvio come un monte di qualche considerazione; dunque non doveva far parola nè del Vallone, nè di quei monti meno notabili, e separati dal medesimo, anzi per lungo tratto divisi. Dione poi, che scrisse nel 228. dell' Era Cristiana, cioè molto tempo dopo del primo suddetto incendio, egli pure descrive il solo monte del fuoco, racconta i suoi effetti, e le ruine di quello stesso Incendio, nella Vita di Tito Imperatore, e niente ha che descrivere intorno al Vallone, nè intorno agli altri monti circonvicini; anzichè se dobbiamo stare ai suoi racconti, che per incidenza riporta intorno al Vesuvio, pare a me, che lo dipinga tal quale ai giorni nostri apparisce; e per conseguenza, che tutt' altro ancora stesse in quello stato, ch' al dì d' oggi veggiamo.

Si

Si può eziandio soggiungere, che se il silenziò degli Scrittori stabilisse una prova; con maggior ragione potrebbe asserirsi, che dal 79. in quà, tutto è rimaso nel suo primiero stato, nè alcuna variazione di monti, nè di Valle è per avventura accaduta; perchè tutti gli Autori, i quali han descritte le susseguenti accensioni, e che ci hanno parimente lasciato scritto ogni fenomeno, ed ogni più minuto, e speciale accidente, non fanno mai alcuna menzione di sterminio così notabile, nè di sconvolgimento di monti, nè di un tratto di terra così ampio, subbissata, quantunque ciò fosse una parte necessaria alla loro Storia.

Le Lave stesse della Madonna dell'Arco a ben considerarne le circostanze, ed i luoghi, se provano, che dal Vallone Vulcano ebbero una volta l'origine, siccome costantemente credo, dimostrano altresì poi la remotissima antichità di questo avvenimento. Le Fabbriche, e Monastero che ivi sono, contano 500. anni almeno, dal principio, ch' ivi furon gettati i lor fondamenti; e sotto di quelli si ritrovan le Lave, per fino alla profondità di palmi napoletani 300.; or dunque osservate qual tempo mai deve essere scorso, che furon già superficie di quel suolo. In Ercolano ricoperta di cenere nel primo incendio accennato, e ne' susseguenti ricoperta di strati di Lave, le più profonde non si ritrovano, che di palmi 60. sotterra; non ostante che sia Ercolano esposta maravigliosamente alle falde del Vesuvio, per soffrire gli effetti d'ogni sua furiosa accensione. Sicchè dunque le Lave della Madonna dell'Arco, ch' è un luogo dove certamente da gran tempo non vi arrivano, un luogo, il qual niente è esposto ad esser ricolmato da' getti

del

del Vesuvio, e da altre straordinarie cagioni, non pare, che non volendole scorse prima di quelle d' Ercolano, debbano esser poi sotterra palmi 300.; Anzichè in forza di queste riflessioni, dovrebbero essere molto più superficiali delle Lave d' Ercolano, che però non essendo tali, anzi straordinariamente più profonde, vuol ragione, che si credano esser le medesime d' antichità remotissima.

Minori ragioni vi abbisognano poi per provare l' incongruente opinione d' essersi formato di nuovo il presente Vesuvio dalle pietre espulse; ed insieme accozzate, e dal rigonfiamento della Terra, per forza delle accensioni, secondo che facilmente si persuade il prelodato Scrittore della Storia. Fu sopra dimostrato quanto inverisimil sia, ch' i Vulcani abbian prodotto, e possan produrre monti considerabili. Fu anche in ispecie notato, che gli strati paralleli, de' quali son conposti, indicano, che con altra opera, ed arte son construtti, diversissima da quella, di cui si vale il fuoco; i quali strati così orizzontali componendo ancora il Vesuvio, per quanto quì sopra fu detto, terremo per sicuro adunque, ch' il medesimo egli è al par degli altri antichissimo monte, e che non deve già la sua nascita al fuoco, che tutto anzi distrugge. Nella Storia citata s' asserisce in più luoghi dall' Autore, che il monte sensibilmente si scema nel Vertice, e che dentro di esso si forman voragini, perchè il fuoco consumatore dentro, e fuori lo logra. Se dunque così è, come egli è realmente, non so come poi da ciò ne consegua, ch' il monte si generi dal fuoco, mentre ei pone, ch' il fuoco continuamente il distrugga. Osservi pertanto l' Autore, ch' egli asser-

afferma, non volendo, ciò ch' ha intenzion di negare; perchè ſe il fuoco rode le viſcere, e vi produce caverne, torna lo ſteſſo, ch' il dire, che la materia naturale del monte già tempo prima eſiſter doveva; poichè ſe non vi era, non poteva conſumarla il fuoco, nè laſciarvi in luogo d' eſſa caverne. Inoltre niuno Autore ha mai parlato di queſta nuova creazione di monte, la quale al certo non doveva ſcappar della Terra in un momento; anzi tanto è lontano che dopo il primo già detto incendio ſiaſi il Veſuvio di nuovo formato, che tutti gli Storici, che ne hanno ſucceſſivamente parlato, notano eſpreſſamente lo sbaſſamento, e conſumo del ſuo Vertice. Non mi do pena di citar gli Autori, per non accreſcer tedio a chi legge.

Ma di queſto non più; ed all'oſſervazioni, e fenomeni degli incendj, ch'il Vulcano produce, trapaſſeremo frattanto. E un fatto d' eſperienza, che dentro il Veſuvio vi hanno de' minerali, e dello Zolfo ſpecialmente in gran copia, e del pari vi abbondano i bitumi, ed olj di ſpecie qualunque; l'oculare inſpezione lo moſtra, e l' analiſi minutiſſima, che de' corpi eſpulſi negli incendj, molti Scrittori ne han fatta, non laſcia luogo a dubbiezze. Perciocchè abbiamo il monte ripieno d'attiviſſime materie, e facili al ſommo per concepire effervefcenze, ed egualmente accenſioni. Subito che dunque pronta ſia occaſione per riſvegliare in quelle maſſe il moto inteſtino, che con tanta attività accreſce azione, e richiama a quella volta copioſiſſimo il fuoco, ſaremo giunti al termine di vedere ſcoppiar dal Vulcano l'incendio. Riſvegliata l' effervefcenza col meccaniſmo, che ſopra abbiamo diviſato, vede ognuno, che quanto più

sarà dilatata nell'interno del monte, tanto maggiormente l'accensione che nasce sarà possente. Per le cagioni poi, che necessariamente devon concorrere ad eccitar finalmente l'incendio, si comprende agevolmente, che facil cosa non è assegnare il di lui principio, e nemmeno il tempo della sua durazione. Si conoscono all'ingrosso i fatti della Natura, ma i progressi dipendenti da una complicazione di cause, difficilissimi sono a ravvisarsi nel suo tutto dalla nostra limitata intelligenza. Sappiamo per esempio, che vi ha di bisogno della disposizione delle materie, che vi vuole un mezzo per eccitarvi il movimento, che vi ha necessario di sostanze speciali per concepire dall'eccitato calore la fiamma, ma per assegnare i precisi termini de' progressi, e dell'esecuzione d'ogni vicenda, tant'oltre non arrivano i nostri giudizj. Vera cosa è però, che affinchè segua l'incendio concorrer vi devono le sopraccennate cagioni, e dalla mancanza d'alcune di quelle, giustamente ne seguon le variazioni, che poi negli effetti si osservano; e perciò de' secoli intieri è stato senza ardere il Vesuvio, a segno di far credere la sua totale estinzione; e poscia a contrario per lunga serie di anni non si è dato riposo alcuno; ed ai nostri tempi specialmente può dirsi, ch'ei non lasci un momento, in cui, o sia nel poco, o nell'assai, non mostri ch'il continuo fuoco gli bolle sempre nel seno.

La prima strepitosa accensione a noi nota del 79., e più volte sopra accennata, e mirabilmente descritta da Plinio il Giovane, da gran tempo doveva nelle di lui viscere prepararsi, siccome credo, che d'ogni altra delle più notabili avvenga. Una grossa mole, che

deve

deve infiammarſi, deve concepir prima un movimento proporzionato, ed una fiamma egualmente del pari attiva deve inveſtirla; vicende tutte, che richiedono ſucceſſione di tempo. In fatti gli effetti, che prevengono i più ſtrepitoſi incendj, ſono i Terremoti; vale a dire, che ſi ode avanti uno ſcuotimento, o moto enorme della maſſa effervеſcente, prima che ſi renda attiva a concepire il gran ſuoco. Prevennero realmente i Terremoti, per molti anni prima, quel primo sì deplorabile incendio. Seneca, che ſcriſſe 17., o 18. anni avanti di quello, racconta, che la Campagna felice, ed i luoghi adjacenti al Veſuvio continuamente erano devaſtati dai tremori della Terra. E la Città di Pompej poche miglia dal medeſimo diſtante, ed ora nuovamente ſcoperta per la Reale Munificenza del Re delle due Sicilie Ferdinando IV, fu in quei tempi ſteſſi dai Terremoti diſtrutta. Le ſtorie degli altri incendj remarcabili ci annunziano parimente i Terremoti meſſaggieri. La ſpiegazione di queſti Terremoti Vulcanici, che colle accenſioni tirano una, e ſola origine, avremo occaſione d' eſporla in ſeguito, allorchè tutti i fenomeni, ch' accompagnano gli incendi partitamente noteremo.

Era per l'avanti il Veſuvio un delizioſo, ed ameno monte, ſiccome Virgilio lo deſcrive, e con eſſo diverſi altri antichi Scrittori; ma cangiò ben preſto la ſua fertiliſſima ſuperficie, in quella di ſteriliſſimo ſuolo, e del pari ſi trasformò tutto in un aſpetto lugubre, toſto che ivi apparſe il Vulcano. Ogni incendio, ch' in quello avvenga preſenta ſempre quaſi gli ſteſſi fenomeni, o poco almen fra lor ſon differenti; ſe non in quanto che le circoſtanze ammettono l' avvenimento di

qualche fatto speciale, il qual parimente ricorderemo; sicchè esaminando in generale l'accensione, come pure adattandovi a que' fatti speciali la spiegazione, avremo per ogni incendio un' assoluta teoria.

Se l'acque, che penetrano dentro del monte debbano esser la prima cagione del moto intestino fra le materie terrestri, o sivvero dell'effervescenza; e se l'aria libera, che necessaria troviamo per la loro combustione, deva avervi luogo, immaginando i fatti nella maniera più naturale, e possibile, e stando tutte le altre cose eguali, par senza dubbio, che la materia superiore dell'interno del monte debba esser la prima ad accendersi; vale a dire, che verso la di lui cima s'ecciti il fuoco, e non già nelle più profonde viscere della Terra, siccome hanno alcuni opinato. Il primo indizio, ch'il fuoco ha già investite le opportune sostanze, si manifesta nel nero, e denso fumo, scagliato con violenza, che dalle aperture, o bocche del vertice esce in gran copia. S'innalza questo rettamente ad una gran distanza, su la figura d'una sterminata colonna, che per nominarla col vocabolo degli antichi, e moderni Scrittori, rassomiglia al Pedano d'un Pino. Concepisce questa figura per la violenza con cui dalla massa ardente si scaglia, il quale poi necessitato a passare per le anguste bocche del monte, s'unisce talmente in quella forma cilindrica. Segue poscia, che la forza d'espulsione perdendosi, più in alto quello non sale, ma a poco a poco ricadendo nel vicino ambiente, dilatandosi, ed equilibrandosi insieme, forma con particolar simetria, come tante frondi, e rami, e rappresenta tutt'insieme la reale figura del Pino. La seconda sorgente perennemente

te tramanda dell' altro ſumo, e quello, che fu il primo ad uſcire, ſucceſſivamente ſi ſpande nell' Atmosfera, arreſtandoſi in diverſi luoghi, a ſeconda della ſua gravità ſpecifica, e riempie così il Cielo circonvicino di nubi grandiſſime, o montagne ſpazioſe di ſumo, offuſcando gli ſteſſi raggi ſolari; i quali, benchè di bel mezzo giorno, reſtan talvolta così ottenebrati, che ſembra quaſi coprirſi tutto d' oſcuriſſima notte.

Il primo ſumo così eſpulſo egli è ſempre ſoltiſſimo, e nero; non contenendo ſoltanto vapori, ed eſalazioni non infiammate, di cui per la maggior parte ſi compone ogni ſumo; ma vi ſon frammiſchiate pure molte particelle d' altri corpi, e ſpecialmente delle parti oleoſe in gran copia, le quali gli danno giuſtamente quella nigredine, e quel fuliginoſo, per eſſere di loro natura attiviſſime ad aſſorbire la luce. La gran violenza del fuoco, che ſcompone tumultuariamente l' intiera maſſa, diſtacca talmente queſti varj corpi, ſenza dar loro agio d' eſſer dal medeſimo depurati, ed arſi; e perciò al ſubito apparire l' enunciata figura del Pino, ſi pronoſtica funeſto augurio dagli Abitanti di quei Paeſi. E con ragione, perchè le particelle componenti non ben depurate, e la forza con cui viene ſoſpinto in alto quel fumo, ſon ſegni non dubbioſi, che la maſſa ardente dentro il Vulcano ella ſia di ſterminata mole, e del pari da copioſiſſimo fuoco inveſtita; e quindi null' altro vi è da aſpettare, che uno de' più portentoſi incendj. Nel proſeguimento poi, penetrando vie più il vivo fuoco nella maſſa ardente, e le oleoſe particelle convertendoſi in pura fiamma, e gli altri corpi fiſſi depurandoſi, ed abbruciandoſi, eſce allora il fumo men carico, cioè

più

più chiaro, e trasparente; ed in proporzione prende il suo aumento l'incendio. Se le accensioni a contrario siano in origine di minori sostanze, e per conseguenza di minore attività, e possanza, fanno scaturir quel fumo non così raccolto, nè tanto fuliginoso; ma bensì a guisa di chiara Nube s'innalza, dilatandosi nel principio della sua uscita dal vertice. Ai giorni nostri in ispecie, quasi sempre così addiviene, quantunque l'accensione sia talvolta delle maggiori; perchè le caverne, nelle quali ha la sua sede il fuoco, divenute ormai così profonde, e spaziose, non può in primo luogo la forza d'espulsione sospingerlo tanto in alto; secondariamente poi la di lui concepita forza quasi si annulla negli urti replicati, ai quali la spaziosità, e l'altezza del luogo lo necessitano, prima che esca al di fuori. Questa medesima ragione della maggior profondità del luogo delle accensioni è parimente causa, che le fiamme, le quali in antico in ogni incendio uscivano dalla sommità del monte, siccome raccontan gli Storici, di raro ai tempi nostri s'osservino uscir dalla cima, fuorchè nel caso di qualche speciale incendio, concepito nelle parti più prossime al vertice del monte; poichè siccome nient'altro è la fiamma, che le parti combustibili attualmente ardenti, quando che debbano per lungo spazio distendersi, non giungono così infiammate tant'alto da potersi vedere; perchè si ardon frattanto, e le particelle flogistiche a noi visibili si consumano; onde il fuoco combinato abbandonandole allora, si risolve nell'altro libero, ed elementare, e si occulta in tal guisa ai nostri sguardi.

Fra quel primo fumo, che costituisce il pedano, e rami del Pino, sovente vedesi quel singolar fenomeno

del

del Lampo, che ſerpeggia velocemente con lucida fiamma, e ſvaniſce allorchè eſce dalla nugola del fumo, ed entra nell' aria libera, ed aperta. Tanto è ſimile ai Lampi inſorti nei temporali nell' Atmosfera, che direſti non eſſer quella una nuvola di fumo, ma di vapori, ed eſalazioni, non diſſimile in niente alle nuvole delle pioggie; e come appunto in queſte vi hanno i Tuoni contemporanei ai Lampi, non diverſamente in quella i Tuoni ſeguono ai Lambi, benchè però molto più deboli dei ſoliti, inſorti nei temporali. Tali Lampi Vulcanici ſeguendo ſpeſſo nell' antichiſſimo Vulcano dell' Etna in Sicilia, han dato forſe luogo a' Greci favoleggiatori, di collocarvi in quelle fucine il Dio Vulcano, che con i ſuoi Artefici fabbrichi i Fulmini al gran Giove.

Siccome i Lampi dell' Atmosfera è già provato altro non eſſere, che il Vapore Elettrico, così parimente ſarà ancor eſſo quello, che i noſtri Lampi Veſuviani produce; il qual Vapore ſi diſtacca da quei minerali del Monte, e ſpecialmente dallo Zolfo per la viva azione del fuoco. E ſiccome per ſua natura, ſi manifeſta con i ſegni elettrici, allorchè dal corpo dove è in abbondanza ſi comunica agli altri, che ne hanno meno, per così equilibrarſi a foggia dei fluidi, onde avviene, che nella nuvola del fumo, dove avvene meno, vi ſi diſtribuiſce l' eccesſo, che da quei corpi naturali ſcaturiſce; come per appunto ſiegue nell' incontrarſi due nuvole nell' Atmosfera, che una comunica all' altra il ſuo eccesſivo Vapore, manifeſtandoſi nei Lampi, e negli altri elettrici ſegni. Svaniſce poi nell' entrare dalla nuvola nell' aria, perchè come è noto, l' aria reſiſte al Vapore, nè ſi diffonde molto lungi a traverſo della mede-

deſi-

desima; cioè l'Aria è elettrica per origine, o corpo Coibente, come altri il dicono, e quindi non si elettrizza; il che torna lo stesso, ch'il dire, che contenendo essa pure del Vapore non poco, non le viene perciò comunicato tanto eccesso dalla fumigante nube, per manifestarsi nei soliti segni.

Questi Lampi scaturiti in tal guisa dalle materie scomposte dentro del monte, fan vedere, che da sotto terra esce il vapore elettrico ancora, quando che da qual si sia cagione venga distaccato dai corpi; e però sono una conferma, che parimente i fulmini possono uscire, e scoppiar di sotterra, secondo il consentimento di accreditati Filosofi.

Quel sentirsi ancora i Fulmini, e Tuoni così frequentemente, e in ogni stagione anco più cruda, nel Clima di Napoli, e di tutta la Sicilia, può derivar giustamente dai gran Zolfi, e Minerali, che racchiusi sono nelle terre di quelle Provincie, ed unitamente da quelle sì spesse effervescenze, e dai Vulcani, che colà sono; perchè sprigionandosi l'elettrico vapore, e poscia disperdendosi nell' Atmosfera, s'ecciteranno così frequenti tali fenomeni.

Fralle ricordate Nugole di denso fumo vi son sempre mescolate delle ceneri, o polveri finissime; e talvolta sono sì abbondanti, che nel cadere ricuoprono tutti i contorni del monte, s'alzano sopra i vestiti degli Abitanti, abbronziscono gli alberi, e danneggiano non poco le campagne adjacenti. Anco separatamente dal fumo son le medesime assai volte sollevate in alto, componendo grossi Nuvoloni per l'aria, dove si mantengono, finchè dalla loro gravità specifica non siano necef-

necessitate a cadere; le quali dopo cadendo a guisa di pioggia, mostrano così uno spettacolo, che come raro nelle ordinarie vicende della Natura, move la curiosità, ed ammirazione insieme degli Osservatori. Plinio nella prima accensione già detta, ricorda la portentosa nuvola di cenere, che poi si scaricò sopra a Capri, Isola 30. miglia distante da Napoli. Nello strepitoso incendio del 1631. raccontano parimente, che coperte furono dalle pioggie di ceneri le strade tutte, e Lastrici della Città, i quali sono quei Piani di calcistruzzo battuto, che servon di Tetto a tutte le case, e Palazzi di Napoli. In altri incendj parimente si son viste le strade ricoperte d'un suolo di cenere; e nella nostra Memoria delle Mosete inserita nel Tomo IV. di questi Atti, si fa menzione della nera polvere, che nell'incendio del 1766. cadde in grande abbondanza.

Tal cenere così fina, che si mantiene perciò per la sua leggierezza gran tempo sospesa nell'aria, eccita sempre una folta caligine, ch'ingombra talvolta tutto l'ambiente, e mostra varie apparenze nell'aria, giusta la qualità, e quantità sua. A me stesso occorse una volta vedere essere ingombrato il Cielo di una rossa caligine, da cui tutti i corpi sembravano illuminati, e tinti di un rosso cupo, siccome l'aria stessa d'un color di fuoco, ed il Sole parimente compariva un globo insuocato di un color cupo, e alquanto smorto; lo che veramente formava tutto insieme una singolare apparenza. Procedeva tutto ciò giustamente da quella rossa polvere sospesa nell'aria, nella quale refrangendosi i raggi solari, i soli di color rosso ne risultavano, che respinti poi alla vista, rappresentavan perciò così rosseggiante ogni corpo.

E perchè anche in quella si raccoglievano, accrescevasi perciò alla Stagione estiva, che allora dominava, un eccessivo calore.

Queste espulse ceneri, o finissime polveri altro non sono che l'avanzo di varj corpi, i quali contenevano la materia combustibile, di cui essendone spogliati dall'azione del fuoco, rimangon soli ne' loro respettivi principj. Son le prime per ordinario ad esser gettate, venendo come si disse trasportate insieme col fumo, o pure da se stesse raccolte; perchè essendo corpicciuoli minuti, e sciolti, la comunicazion del moto, per le leggi meccaniche, con essi è più pronta; e però in virtù della reazione, e forza della massa ardente, con facilità si sollevano, e sbalzan fuori, e di poi per l'aria lungo tempo si arrestano.

Gli Storici dell'Eruzioni Vesuviane spesso raccontano, che per lunghi tratti di paese sono state quelle trasportate; e che per fino in Costantinopoli, ed Egitto sieno qualche volta arrivate, vi è ch'il crede. Se il fatto fosse abbastanza certificato, non occorrerebbe andare indagando, se sia in Natura possibile; ma talmente non essendo, sarà dunque lecito esaminare, se nel meccanismo ordinario delle naturali leggi, ciò possa avvenire. Io crederei con qualche sicurezza di nò; e le Storie, che lo raccontano, mi persuado esser più esagerate, che vere. Altra strada non vi è, per cui possan queste ceneri giungere a sì sterminate distanze, se non che quella de' Venti. Or noi ne' climi d'Italia, che soli Venti straordinarj, e vaghi abbiamo, che come è notissimo, lunghissimi tratti di paese non percorrono, non arrivando forse, benchè di straordinaria pos-

poſſanza, alla diſtanza di miglia 200., diremo dunque, ch' impoſſibile egli è, che da Napoli ſieno arrivate a Coſtantinopoli. Lo potrebbon forſe fare i Venti generali, ch' in altre parti coſtantemente ſpirano, poſciachè a gran diſtanza ſi eſtendono; poſto ancora, che non incontraſſero montagne coſte &c., per depoſitarle, e laſciarle nel loro cammino. Sappiamo, ch' ogni corpo più grave in iſpecie dell' aria, come ſono al certo quelle ceneri, e polveri, ſi ſoſpende in eſſa per lungo tempo, atteſa la piccolezza del ſuo volume, la forza di tenacità dell' aria, ed altre forze attive; ma che finalmente la ſua maggior ſpecifica gravità lo richiama a cadere; nè per l' aria può molto ſpaziare ſe il movimento dell' aria medeſima, ſeco non lo traſporti. Dunque per dare un' aria di veriſimiglianza al fatto, biſognerebbe dire, che s' uniſſero inſieme a tal uopo molti ſtraordinarj Venti; cioè che uno terminando il ſuo corſo, depoſitaſſe le ceneri nell' ali dell' altro, il quale già il ſuo corſo principia, e così ſucceſſivamente diſcorrendola; il qual meccaniſmo ſembrando eſſer piuttoſto un concepimento ideale, che un atto reale della Natura, potremo perciò ragionevolmente dubitare dell' avvenimento del fatto.

E' ſucceſſo talvolta, che alcune ceneri, o perchè ſian compoſte di corpicciuoli di maggior volume delle altre, oppure che tanta non ſia la forza d' eſpulſione da poterle ſollevare nell' aria, ſono ſgorgate dalle bocche del monte, a foggia di rapido fiume, meſcolate con arene, ed altri avanzi del fuoco. Nel quarto notabile incendio, deſcritto da Caſſiodoro, al tempo di Teodorico Re d' Italia, l' anno 512. tanto s' innalzò la ce-

nere ſgorgata a guiſa di fiume, che giunſe a ricoprir le cime degli alberi in quelle ſottopoſte pianure. Era ancora rovente, ed agitata dall' interno calore, e dalla raccolta mole, e dalla figura, ed inſieme dalla pendenza de' luoghi ajutata, ſcorreva mirabilmente come un naturaliſſimo fluido. Non è queſto un fatto però, che ſpeſſo ſucceda, anzi che ne' ſuſſeguenti incendj non ſi ritrovan memorie d'un accidente conſimile, ed una delle ragioni ſarà forſe la maggior profondità delle caverne ſucceſſivamente creſciuta. Apporta certamente la loro profondità maggiore, difficoltà maggiore eziandio per l'eſpulſioni, e ſpecialmente di quelle materie, ch' in piccoli corpicciuoli ſon diſunite; per lo che reſteranno adeſſo confuſe, e ſciolte inſieme colle Lave, e con eſse avranno il loro eſito. Alcuni han preteſo che nei primi incendj, in vece delle Lave non uſciſſero altro che queſte ceneri, a guiſa di fiume; e ſe le caverne non eran tanto profonde da potere eſſere facilmente eſpulſe, e da non reſtare perciò lungo tempo in eſſe a liquefarſi, non è tanto improbabile il fatto; Certo è che la cenere allora ſola fu, la quale nel primo incendio già detto del 79. ſommerſe la Città d'Ercolano, ſituata all' eſtremità della baſe del monte. Si ritrova nello ſcavare, ſopra i diruti Edifizj, poſata a ſtrati; ſi ritrova ancora ſeparata in gran monti, ſe ne trova ſciolta nello ſtato ſuo naturale, e trovaſene pur anche della concreta in ſaſſi d'enorme grandezza.

Queſti ſaſſi così concreti di cenere ſono una riprova delle concrezioni, che quotidianamente opera la Natura nelle viſcere della Terra. Le acque, ed i ſali, che con eſſe filtrano, e penetrano dentro terra, vaglio-

no

no quanto una colla, per unire le parti terreſtri diſciolte, e farne in tal guiſa un maſſo, o altro corpo concreto. In Pompej ancora ai dì noſtri diſotterrata, vi ſi ritrovano queſti ſaſſi così naturali d' una non ordinaria mole, e dentro i luoghi ſteſſi, che prima della rovina, erano Camere, e Caſe, o altri luoghi d' abitazione; per la qual coſa non vi reſta dubbio, che di dopo non ſiano così creſciuti, e conſolidati; e però al mio avviſo, per analogia inferiremo, che le altre pietre dentro terra, ch'ogni metallo dentro le miniere, ed altro corpo, ch'ha l' abitazione ſotterra, poſſa generarſi, e creſcere per le cure, che di quei prendeſi la Natura, a ſimiglianza che fa naſcere, e vegetare le piante nella ſuperficie.

Sbalza ancora al di fuori il Veſuvio ammaſſi prodigioſi d'arene, quantunque non così frequenti come le ceneri, nè sì lontano traſportate per aria, per eſſer molto più gravi in iſpecie della cenere, nè da poterſi perciò lungo tempo ſoſtenere in alto, come di quella ſuccede. La cima del monte reſta quaſi ſempre in ogni accenſione ricoperta di queſte arene, ed havvene talvolta di quelle sì bianche, che fanno apparire il di lui vertice, come ricoperto di Neve. Queſte ſaran quelle arene, che riſiedono in qualche ſito del monte, o in qualche ſtrato, di cui è compoſto; le quali eſſendo corpicciuoli tra lor diſuniti, in una violente ſcoſſa della materia ſottopoſta già ardente, ſaranno alla rinfuſa in tal forma ſcacciate. Potrà egli eſſere ancora, ch' eſſe ſieno parti minutiſſime terreſtri, diſtaccate dagli altri corpi, agitati, e commoſſi dal fuoco; poichè veggiamo, che le pomici, e le ſcorie, i ſaſſi naturali &c. qualora

ra ſi urtino, ed inſieme ſi sfreghino, riduconſi realmente in quelle minutiſſime parti, ſimili a queſte arene; come appunto ſon nate le arene delle ſpiaggie marine, cioè dall' azione, reazione, e sfregamenti, dal moto dell' acque verſo gli ſcoglj, ed altri corpi diverſi, che nel Mare nuotano, e dimorano. La ſola differenza vi è fra l' arena del Mare, e quella del Veſuvio, che queſt' ultima moſtra ſpeſſo un certo grigio colore, che quanto è a dire, ch' ella è ſtata toccata dal fuoco.

Di mano in mano che la maſſa ardente concepiſce energia, o forza maggiore, eſpelle ſucceſſivamente il Veſuvio gli altri corpi più gravi. Le pietre, la Ghiaja, i Ciottoli, e varj rottami d' altri corpi ſcaglia talora in gran copia, e con violenza, che nella loro caduta, direſti venir dal Cielo una furioſa tempeſta, ſimile a quella della grandine, ma ben diverſa ne' corpi cadenti; ed a ſeconda, che le materie gettate ingroſſano di volume, ſempre più annegrite appariſcono, perchè maggior tempo dimorano nelle voragini, atteſa la difficoltà nell' eſpellerſi, cagionata dalla loro maggior gravità. Getta inſiem parimente le pomici, o pietre ſpugnoſe, e poroſe, con altri ſaſſi di teſſitura aſſai fragile; tutto eſſendo in origine ſaſſi naturali del monte, ne' quali arſa la materia combuſtibile, e corroſi dal fuoco, rimangono così ſpugnoſi, e forati in tal guiſa, e quindi poi facilmente ſi rompono. Vitruvio, ed altri molti Scrittori han confuſe queſte pomici, colle ſcorie, o roſticci; ma le prime, come abbiam detto, ſon pietre naturali del monte di ſpecie diverſe, che poi ridotte a calcinazione, mirabilmente ſervono per cemento, non diverſamente che la calce uſuale; i roſticci a contrario naſcono e riſul-

risultano dalla massa già sciolta, e liquefatta in quello sterminato Calderone di fuoco; e perciò sono concrezioni simili in tutto, e per tutto a quelle scorie, che da' metalli fusi si separano; come si osservano comunemente nelle fucine de' Fabbri. Hanno quel suono simile ai frantumi de' Vetri, allorchè si urtano insieme, e son similmente neri, e fuliginosi dagli Olj, e Bitumi a loro attaccati dalla fiamma, e dal fumo. Nel bollire, e sciogliersi la portentosa massa infuocata dentro del monte, si separano quelle particelle forse più delle altre leggiere, ed alla superficie s' innalzano, le quali esposte al contatto dell' aria, che nelle caverne ha l'ingresso, si rappiglieranno in tal forma, e subito che accade qualche sforzo, o urto dell' ardente materia, vengono talmente al di fuori cacciate.

Il fuoco allorchè più s' insinua, sempre più squarcia, e svelle di quei corpi naturali del monte, e fuori gli espelle. Sicchè dei sassi naturali, e delle pietre, svelte dall' interna terrestre materia, ne getta il Vesuvio in ogni eruzione, che poi cadendo, e rotolando per le pendici del monte, bruciano ovunque passano. Sono gettati a maggiori distanze, che delle arene, e delle ceneri, avvegnachè l' impeto di projezione, in parità di circostanze, s' imprima maggiormente ne' corpi più gravi, che negli altri più leggieri; per quello che dalle meccaniche leggi è notissimo. Alcuni di questi sassi ve ne ha talvolta d' una mole sì sterminata, che se la quotidiana esperienza non lo facesse ocularmente vedere, parrebbe al certo favoloso racconto. Il Paragallo nella sua naturale Storia del Vesuvio racconta, ch' essendosi dato il pensiere di far pesare un di quei grossi

groſſi macigni a lunga diſtanza sbalzato, divider facendolo in parti per conſeguire l'intento, lo ritrovò tutt'inſieme di cinque mila libbre di peſo. Se ne oſſervano quà, e là ſparſamente moltiſſimi in quei contorni; ſon di varie grandezze, e poſti a lontananze varie, e per eſſere ſopra la terra ſcommoſſi, e per la patina, che veſtono di Zolfi, e di bitumi abbronziti, non laſcian dubbio di non eſſere realmente pietre eruttate dal Veſuvio in furore.

Queſti tali corpi diſtaccati dalle viſcere del monte vaglion di prova, che le accenſioni or quà, ed or là ſerpeggiano; che le caverne ogni dì più ſpazioſe divengono, e conſeguentemente poi, che la materia naturale interna ſi conſuma ſucceſſivamente; e quindi può con filoſofico ragionamento inferirſi, che quella materia la quale ſi arde, e ſi eſpelle ne' reſpettivi incendj, ſia attualmente nelle viſcere del medeſimo, ſenza aver noi di biſogno farla colà venire da altre parti, e remote Provincie, come alcuni vaneggiando aſſeriſcono; di che avremo occaſione favellare al ſuo luogo.

Oltre all'eſpulſioni fin quì ricordate, appariſcono eziandio varj altri fenomeni, nell'accenderſi quelle ſoſtanze, i quali accompagnan talvolta il getto de' corpi anzidetti, e talora ſeparatamente ſi oſſervano. Il più comune fra queſti egli è quel ſibilo, o fremito, ch'odeſi nelle cupe caverne, quando il fuoco colla ſua azione inveſte que' corpi; è un effetto comuniſſimo a tutti i monti *ignivomi*, ſe ſpecialmente ſia di gran poſſanza l'accenſione. Raccontano le ſtorie, ch'in iſpecie, il monte Hecla in Islanda ci ſia particolare per queſti fremiti, e ſu i quali ſta il Popolo attaccatiſſimo nella cre-

credenza d'esser quei, gli urli, e le strida de' miseri Abitatori dell'Inferno, le quali per quelle infernali foci a noi si tramandano. E' stata ancora una credenza comune d'ogni altro Popolo; poichè siccome siffatta gente è portata sempre a credere cosa soprannaturale tutto ciò, che avviene fuori della sfera della sua intelligenza, ne segue poscia, che moscolar vi deva la vana superstizione.

Il Popolo però merita scusa, e meno la meritano a contrario alcuni altri, che pur si reputano compresi nella schiera de' Dotti, i quali confessano naturalissimi gli effetti provenienti dal nostro Vulcano; ma perchè sono uomini forestieri nelle Provincie della Natura, il loro orgolio gli spinge a credere, ch' ogni, e qualunque altro Uomo sia affatto all'oscuro delle cagioni, che gli producono. Ed io ne ho di questi spesso sentiti; e ne ho anche degli altri con pazienza sentiti, deridere generalmente i moderni Fisici, e tacciargli insieme di vanità, perchè tanto s' interessano indagar le cagioni d' ogni naturale vicenda, le quali nascoste sono nell'intricato laberinto della Natura. E' linguaggio per verità, che molto sente de' barbari Secoli, e non già de' nostri, dalla buona Filosofia illuminati. E che forse molte cagioni non si posson da noi conoscere in Natura, benchè vero sia, che moltissime ne ignoriamo? E qual vanità ella è mai l'andare in cerca di ciò, che non ci è ben noto, se il cercare quel che ci è noto, persuade ragione, ch'egli è affatto superfluo? Ma lasciamoli nelle tenebre, e seguitiamo.

Ognun vede, che a qualunque corpo, a cui il fuoco si attacchi, stride subitamente, e sibila in proporzione della quantità accesa, e della qualità de' compo-

nenti lo ſteſſo corpo. Quel mobiliſſimo Elemento tutto penetra, e ſcompone, e ſepara le parti integranti dei corpi colla ſua energica azione; e allora l'aria fiſſa, che ſi ſprigiona, acquiſta nuovamente la naturale elaſticità, quale è vie più accreſciuta dall' azione del fuoco; e però ſi slancia, e confuſamente ſi move, ed agita in tal guiſa l'altra aria libera, che le ſovraſta, per ogni parte la commuove, e ſimultaneamente ovunque la ſpinge; ed è appunto allor quando che naſce quello ſtridore, e quel ſibilo; perchè urtando nelle caverne del monte, e ripercuotendo in quei tortuoſi giri, a ſeconda della di lei commozione, comunica nell' ambiente il ſuo moto, da cui ne naſce la ſenſazione di quel fremito. Il Vapore elettrico ancora, che dalle materie ſulfuree, e da altri minerali ſi ſviluppa, colla ſua velocità incredibile ſi ſcaglia nell' aria libera, e s' uniſce come cagione a commuoverla con maggior gagliardìa, e quindi a rendere più efficace il rumore. Lo ſtridore, che dalle materie arſe ne' fuochi noſtrali ſi eccita, egli è un paragone per poter concepire queſti ricordati fremiti del Veſuvio; qualora che nell' immaginazione ſi accreſca il valore ai piccoli effetti, portandogli al ſommo grado, in cui riſaltar gli fanno i fatti ſorprendenti della Natura.

Nel monte Heclà, in cui ſono sì ſpeciali queſti ſtridori, avverrà facilmente, che l'aria libera ſommamente compreſſa, e vibrata abbia l'eſito per alcuni anguſti, e tortuoſi giri del monte, non diverſamente che oſſerviamo, ſe per avventura accada, ch' un furioſo Vento ſpinga l'aria, e la neceſſiti a paſſare per riſtrette aperture. Veggiamo ſimilmente, che la fiamma slanciata con vigore

gore dalla maſſa infuocata, ed il gran fumo eziandio, allorchè abbiano l'eſito per un qualche ſtretto luogo, ſtridono anch'eſſi, ed eccitano un certo cigolamento nell'aria; onde è, ch'in maniera conſimile avvenir potrà nelle caverne vulcaniche. Dalla ſomma rarefazione dell'acqua, che per accidente cada nel fuoco, ſaranno grandemente rinforzati queſti fremiti; perchè ſprigionandoſi da quella lo ſpirito volatile, riſveglia eſſo pure uno ſpeciale ſtridore, ſiccome a tutti è paleſe.

Son però differenti queſti ſibili tanto negli effetti, che nella cagione, che gli commuove, da quei cupi rimbombi, che odonſi talora dentro del monte. Gli ſcogli, e macigni pendenti entro le ſpazioſe voragini, i quali ocularmente in varie occaſioni furono da molti oſſervati, debbono ſpeſſo cadere nelle accenſioni, perchè sfiancati vengono dall'azione del fuoco; ſicchè cadendo riſvegliano quell'orrido ſuono, o offuſcato rimbombo.

L'accenſione quando avrà liquefatta tutta la maſſa rovente, o pure quando che attualmente la ſcioglie in quelle ſpazioſe fucine, immaginiamoci qual bollore mai, e qual gorgogliamento deve quella produrre; or ecco altra cagione valevole al certo di riſvegliare i già detti offuſcati rumori. Nell'eruzione del 1766. da me brevemente deſcritta nel Tomo IV. di queſti Atti, ſi fa menzione di quel continuato fragor ſotterraneo, il quale per molte ore, ſenza interruzione alcuna, rumoreggiava ſotterra, come nelle Nubi rumoreggia il fragore del Tuono, e ſimilmente come ſtrepita l'onda marina nelle furioſe tempeſte. Quel bollimento della ſciolta materia era di ciò la ſola cagione, e quel rauco ſuono, il qual ſi eccita allorchè i liquidi bollono, preſenta

Y y 2 all'im-

all' immaginazione un' idea di quel ſotterraneo bollore della maſſa diſciolta. E' talvolta sì poſſente quel bollimento, che con i ſuoi violenti urti commuove la Terra, e la ſcuote non differentemente che i Terremoti; ſiccome di fatto avvenne nell' enunciata eruzione.

Con ragione M. Buffon chiama i Vulcani Cannoni, ma Cannoni della Natura; perchè di fatto frequentiſſime ſono le cannonate, o tuoni, che con la projezione delle materie, nel tempo che le medeſime ſi accendono, ſcarica ſempre il Veſuvio, e preſentano inoltre uno de' ſuoi più bizzarri fenomeni; a chi ſente, e vede da lungi però, ed a contrario incomodi di ſoverchio a chi di troppo ſi appreſſa. Compariſce prima copioſo, e folto fumo con violenza sbruffato; vi ha non di rado la fiamma con eſſo confuſa, ſe tanta è da poter ſorpaſſare la cima del monte; ne ſegue contemporaneamente lo ſcoppio, a cui vengon poi dietro l' eſpulſe materie, come per appunto avviene nell' accenſione d' un mortaro da Bomba. Se ciò ſucceda di notte, vedonſi per aria rotolare i corpi ſcagliati, e roventi, come appunto rotolano pel Cielo le palle da Bomba. Di giorno poi il fumo, che ſuol coprir ſempre il vertice del Veſuvio, confonde la viſta di queſti corpi ardenti per aria, e ſpeſſo ſegue che eſpoſti ſono i curioſi Oſſervatori a gravi pericoli. Fra i corpi gettati avvi bene ſpeſſo de' groſſi macigni, che non arrivano all' altezza delle voragini, per l' enorme loro gravità, e quindi a baſſo ricadono; e però ſpeſſo ſenteſi, dopo lo ſcoppio, un altro cupo rimbombo cagionato dalla loro caduta. Sono queſte cannonate così potenti, che riſvegliano molte volte qualche tremore negli Edificj circonvicini;

vicini; da che han confusi molti Scrittori questi squotimenti, prodotti dall' agitazione dell' aria, con quei veri Tremuoti del Vesuvio, i quali da altre cagioni dipendono, come occorrerà di vedere.

Nel incendio del *1766.*, di cui abbiam fatto altre volte menzione, non passava nemmeno un momento, in cui furiosamente non replicasse il Vesuvio le sue scariche. Racconterò per digressione, ch' esaminandone in tale occasione, e fuor d' ogni pericolo gli andamenti, ritrovai verso la cima del monte due Oltramontani, e compresi dal loro ardore, che pieni di coraggio affrontar volevano l' inimico nelle proprie trincèe, cioè che accostar si volevano alle furiose foci del fuoco. Credei atto d' umanità l' avvertirgli che tanto non s' innoltrassero, perchè scagliando quantità di sassi mischiati fra il denso fumo, e perciò invisibili, un sicuro rischio correvano d' esser dannificati non poco. Gradirono cortesemente l' avvertimento, ma dai lor moti m' avviddi, che lo stimarono un effetto di sola mia pusillanimità, e quindi coraggiosi si avvicinaron più oltre. Gli aspettava ansioso al ritorno, e venner già, ma meno lieti, e coraggiosi di prima; e con sommo mio dispiacere osservai, che un di loro portava appeso al collo un braccio troncato dalla percossa d' un sasso, che inaspettatamente gli parve cadere dal Cielo.

Da una sola, e principal cagione si ripete la spiegazione della gran violenza, con cui sono espulsi i corpi sopra descritti, e delle cannonate, o tuoni, che l' esplosione accompagnano; e dopo l' invenzion della Polvere, veggiamo sotto degli occhj, benchè in piccolo, gli effetti medesimi. Han cercato i Filosofi con innume-

numerabili esperienze, da qual causa dipenda la violenza della Polvere, con cui scaglia i corpi nell' accendersi; e generalmente la ripetono tutti da un fluido sommamente agitato, e commosso, il quale si sviluppa da' piccoli granelli a forza del fuoco. Che sia dunque la vera cagione questo fluido, stabilmente da tutti si crede; soltanto divise son le opinioni sull' assegnare quale egli sia quel fluido così attivo, e possente. Il gran Newton crede, che la materia stessa della Polvere dalla subitanea, e veemente rarefazione per opra del fuoco, si converta in vapori, l' azione de' quali poi si manifesta con quella forza incredibile.

Ad altri piace piuttosto, che prendendo foco la Polvere, si sviluppi l' aria fissa nei piccoli grani raccolta, la quale riacquistando la naturale elasticità fa nascere gli effetti già detti. Autori gravissimi non credono sufficiente questa elasticità dell' aria a produrre effetti così notabili, e per accrescerle forza, vi mescolano l'umore aquoso sommamente rarefatto, ed elastico per l'azione del fuoco.

Riducendo ciò che conduce al proposito nostro nelle scariche del Vesuvio, non potremo definir certo quale esser possa questo fluido, che con tanta violenza, ed efficacia opera, avvegnachè difficil sia fare esperienze, siccome nella Polvere le hanno fatte i Filosofi. Siam sicuri però, ch' il fuoco mobilissimo di sua natura, e sommamente elastico, possa colla sua azione imprimer forza ne' corpi, e commuovergli. L'aria fissa parimente messa in azione, e sprigionata dalle respettive sostanze, acquista sorprendenti forze, per quanto che le replicate esperienze c' insegnano; ed il simile diremo dell' umo-

re

re aquoſo, convertito dal fuoco in ſpirito ſottile, e volatile. Quindi certo eſſendo che nelle accenſioni de' Vulcani tutti queſti fluidi abbianvi luogo, potremo dunque ammettere, ch' unitamente contribuiſcano con la loro energìa, a produrre gli effetti accennati. Se il Vapore Elettrico ſia un fluido dal fuoco diverſo, egli pure colla ſua ſomma attività, ſciolto ch' ei ſia da quei lacci, ch' in quei minerali lo coſtringono, accreſcerà a' mentovati fluidi la lor violenza, unendo con eſſi la ſua mirabile energìa. Sicchè penetrato dunque il vivo fuoco nelle combuſtibili ſoſtanze del monte, colla ſua mobilità, ed elaſticità naturale, sforzerà per ogni parte, ſvellendo, e diſtaccando ogni materia, ajutandone l' eſpulſione. L' attività indicibile dell' Elettrico Vapore opererà nella guiſa ſteſſa del fuoco; ed oltre all' unirſi ambedue colla loro violenza ad eſpeller que' corpi, mirabilmente poi diſgregheranno dai medeſimi quell' aria fiſſa, ed arreſtata, che ſenza azione, ed eſercizio ivi ripoſa.

Queſt' aria di fatto a ragionevolmente parlare, credo eſſer quel fluido, che più d' ogni altro agiſce nei portentoſi effetti dell' eſpulſioni. Già ſi è detto, ch' ogni corpo ne contiene una gran parte intimamente inviluppata, che per la ſua fiſſità, veſte come una forma di ſolido. Lunga coſa ſarebbe, ſe riferir voleſſimo l' eſperienze, colle quali ſi prova, che ſia queſta un fluido ſimiliſſimo, e forſe lo ſteſſo dell' altra aria libera atmosferica. Or quanto l' aria colla ſua azione, ed elaſticità operi nelle naturali vicende, e qual molla ſia, e quante forze ecciti allorchè dalla condenſazione paſſa al dilatarſi, vale a dire ch' entra in azione collo ſpanderſi, o rarefarſi

farsi, sono ormai a tutti comuni gli sperimenti della moderna Fisica. Per lo che messa in azione, e sprigionata dalla forza del fuoco, diverrà al certo un mobile efficacissimo, per quindi produrre gli effetti dell'espulsioni accennate. Saran tali effetti proporzionati alle di lei forze, alla velocità con cui si sviluppa da' corpi, ed alla quantità sviluppata in un tempo medesimo; e però stando ella prima condensata, e poi dal fuoco disgregandosi, e rarefacendosi, tira gli effetti proporzionati allo stato, in cui era prima, a quello che dopo passa, ed alla prontezza, e veemenza, con cui segue tal successione di stato. Nell' esercizio, ch' ei fa di queste sue mirabili forze, allora appunto è, che seguono unitamente i due effetti dello scoppio, e dell' espulsione de' corpi. Il primo di questi, siccome è noto, si produce dalla commozione, e collisione dell' aria libera, ed atmosferica, la quale al fatto nostro con eccessiva velocità viene spinta, e commossa dalle particelle dell' altra aria già sviluppata; che tanto è a dire, che s' eccita quel fragore, e quello scoppio, per la resistenza, che quella esterna oppone all' altra aria sprigionata, che velocemente l' urta, e commuove; e perciò a cose eguali, in proporzione di resistenza dell' aria esterna, maggiori si fanno gli scoppj.

Il secondo effetto dell' espulsioni segue poscia dalle forze medesime delle particelle dell' aria fissa, e sviluppata, la quale messa in azione dal vivo fuoco, ed acquistando la naturale sua elasticità, rarefacendosi, e dilatandosi in proporzione della sua natura, e dell' azione del fuoco, move così, ed espelle quelle sostanze, che alle di lei forze si oppongono.

Tan-

Tanto più ſorprendenti riſultano gli effetti annunziati, quanto che, a coſe eguali, in copia maggiore ſi contiene vincolata ne' corpi di queſt' aria. Nel Veſuvio i minerali d' ogni ſorta vi abbondano; e noi ſappiamo altresì, che queſte ſpecie di corpi molta ne contengon racchiuſa, che probabilmente imbevuta l' avranno nella loro generazione. Molta ne contiene il Nitro, moltiſſima il Tartaro, ed in generale tutti gli ſpiriti acidi; il che giuſtamente produce, ch' eſſendo riſcaldati dal fuoco ſcoppiano efficacemente. Conſiderando per tanto, che moltiſſima aria reſti vincolata in quelle ſoſtanze, e riguardandola in oltre più dell' uſato condenſata, e che quindi da vivaciſſimo fuoco venga rarefatta, e con violenza vibrata, ritroviamo in tutto queſto apparato di ragioni, la vera ſorgente degli effetti ſopra deſcritti.

Si condenſa di fatto l' aria ne' corpi in ſorprendente maniera; e di ciò non vi rimane alcun dubbio. In un ſolo granello di polvere da Schioppo la trovò il gran Bernoulli condenſata in maniera, ch' occupava uno ſpazio 50. volte meno d' allorchè reſtituita in libertà; nè noi limiteremo la Natura a non ſaper fare altrettanto nelle ſue opere, anzi a non far coſe maggiori. Siccome ſi condenſa, così del pari ſi rareſa in eccedente proporzione; e ſe reſtando nel ſuo ſtato naturale arriva la moderna Fiſica a dilatarla, a forza de' fuochi noſtrali, da 14000. volte di più, che diremo della ſorprendente dilatazione, che ſoffrir deve dal fuoco del Veſuvio, imcomparabilmente più grande de' noſtri? E che diremo ancor di più, ſe racchiuſa ſtia in que' corpi no nel ſuo ſtato naturale, ma eſtremamente condenſata? Allora la ſua forza, ed attività nel dilatarſi eſce

fuori di proporzione, quanto eſce fuori di proporzione la maggior poſſanza del fuoco, che la dilata, e la maggior compreſſione, che quella ſoffre. Sono i di lei effetti proporzionati, come ſopra abbiam detto, allo ſtato in cui ella era prima, a quello che quindi ne paſſa, cioè allo ſtato di condenſazione a quello di rarefazione. Arrivò coll' arte il gran Boyle a conoſcere, che dall' eſtrema reſtrizione all' eſtrema ſua dilatazione, vi paſſava la differenza, ch' è fra l' 1. al 520000. Biſognerebbe dunque che la differenza di queſto ſtato d' aria condenſata nelle ſoſtanze terreſtri del Veſuvio, e d' aria dilatata da quel fuoco, foſſe a noi perfettamente nota, per conoſcere in qualche maniera l' energìa delle ſue forze, ſe pure poteſſimo colla noſtra immaginazione adequatamente concepirla.

Sicchè conſiderando in un colpo di viſta tutti i fenomeni, che ci preſenta il Veſuvio, oſſerviamo che la principal cagione almeno ella è virtualmente riposta nell' Elemento dell' aria. Quella è, che nel fiſſarſi vincola inſieme le parti integranti de' miſti, e mette aſſieme per così dire i materiali per l' accenſione. Secondo che poi, per qualunque ſiaſi cagione ſi ſviluppa dai corpi, riſveglia ne' varj compoſti l' effervеſcenza, e divien perciò la cagione efficiente, per cui corra a quella volta il mobiliſſimo elemento del fuoco, richiamato, e meſſo in azione dall' inteſtino moto, ſiccome fu ſopra oſſervato. Gli preſta ancora ajuto per inveſtire la maſſa effervеſcente, lo ſpinge, e lo neceſſita perchè manifeſti il ſuo calore, e perchè poi trasformi quella maſſa terreſtre in una maſſa di fuoco, cioè che ſorga una grandioſa accenſione. L' Accenſione che inveſte le reſpettive

re sostanze, con veemenza, e simultaneamente discioglie quest' aria da' lacci suoi, e per l'azione, che esercita, mossa con violenza dal fuoco, replica gli urti nell' aria libera dell' Ambiente, e questa colla sua commozione porta al nostro udito i Tuoni, i Fremiti, e Sibili, ch' abbiam sopra descritti. Giunta ch' è finalmente a tal grado di forze, allora appunto è, che colle medesime espelle dalle viscere del Vesuvio con quella violenza incredibile tutti que' corpi.

La quotidiana esperienza fa vedere, che l' aqueo umore ridotto anch' egli in spirito volatile dall' azione del fuoco, talmente si dilata in fluido sottile, ed elastico, che risveglia sorprendenti effetti per la sua forza d' espulsione. Potrebbe esser forse, che tale spirito niente altro sia, che l' aria medesima vincolata, e ristretta nei primi elementi di questo fluido; e perciò ad un solo principio si ridurrebbe allora la provenienza di tutti gli effetti.

Sono alle volte sgorgate dalle bocche del vertice mole portentose d' acqua bollente, convertendosi le foci del fuoco in sorgenti vivissime d' acqua. Per non lasciare indietro fatto alcuno, farem parola ancor di quest' acque, poichè egli è stato un oggetto, che molto ha dato da filosofare ad Autori di non ordinario nome. Nell' incendio del 1631., il quale fu sì terribile per la sua possanza, da paragonarsi con qualunque altro de' portentosi, ed uno ancora de' più lagrimevoli per la desolazione apportata all' adjacente Paese, e per i danni straordinarj arrecati alle Persone; gettò il monte dalla sua cima strabocchevoli fiumi di acque, o per meglio dire, produsse un' inondazione sì luttuosa, che per la sua estensione, e copiosità, e per le ceneri seco por-

tate calde, e roventi, devastò ogni luogo, a cui toccò la mala sorte riceverla.

Fatti simili non mancano relativamente al celebre Vulcano dell' Etna in Sicilia, e ne' Vulcani d' America spesso è ciò avvenuto; ma rispetto al Vesuvio non abbiamo certezza, che prima, o dopo del divisato incendio, un simil fatto avvenisse. Questa è circostanza notabile per render vie più inverisimile l' opinione d' alcuni, che credono avere avuta quelle acque l' origine loro dal Mare; poichè essendo il Mare una sorgente inesausta, non par verisimile, che presentar dovesse tali fenomeni, fra tempi così distanti fra loro, per fino da scorrere 1500. anni prima di comparire, siccome rispetto al Vesuvio è successo. Opinano dunque questi Filosofi, che per canali sotterranei stabili, e permanenti, ovvero in particolari circostanze creati, sieno salite l' acque marine nelle caverne Vesuviane, le quali poi dall' azione del vivo fuoco si scarichino dalle di lui bocche, nella forma suddetta. Come tale effetto seguir possa il Signor Abate Nolet, nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Parigi del 1750. lo spiega col comune esperimento dell' Eolipyla; cioè rarefatta l' aria nelle fucine del Vulcano, e facendosi perciò come un vacuo, l' aria atmosferica, che preme la superficie del Mare necessita quell' acque a salire, per quell' immaginati sotterranei canali, e quindi poi è facilissimo spiegare la loro uscita per la potente azione del fuoco. Si fa strada il Signore Abate preparando il Lettore a ben considerare gli andamenti della Natura, la quale opra sempre colle medesime leggi, tanto nel piccolo, che nel grande. Non v' ha dubbio esser questa una

ve-

verità incontraſtabile, ma relativamente a noi, i quali veder non poſſiamo il compleſſo delle ragioni ne' fatti ſorprendenti , e di lor natura complicati, come le oſſerviamo nel piccolo, può molte volte condurci a maniſeſtiſſimi errori. Per eſempio; nè perchè una goccia d' acqua ſta rotonda come una palla ſopra un mattone, ſi può arguire, ch' un Baril d' acqua faccia lo ſteſſo, ſiccome fu replicato al gran Galileo. Ma laſciando a parte queſte conſiderazioni, ed accoſtandoci al fatto, non è già vero, ch' il Veſuvio ardente ſia come l' Eolipyla riſcaldata dal fuoco; manca l' eſſenzialità del fatto per poterlo giuſtamente paragonare. Nell' Eolipyla, rarefatta ſommamente l' aria dal fuoco, ſi fa come un vacuo, e perciò potrà forſe ſalire l' acqua dell' altro vaſo, premuta dalla preſſione dell' aria libera, conforme crede il dotto Scrittore; ma queſto vacuo nelle caverne del Veſuvio ſiam molto lontani ad averlo; poichè l' aria atmosferica vi ha continuamente l' ingreſſo, vi ſpazia liberamente, e ceſſato l' impulſo vi ſubentra immediatamente, e ſecondo la ſua natura ſi ricompone all' equilibrio. Nè perchè facilmente ſi concepiſce lo ſcorrer dell' acque per i canali, col vederle per eſſi ſcendere al baſſo, ella è facil coſa poi traſportar giuſtamente il fatto, nel farle per i medeſimi ſalire; poichè il primo ſegue per loro natura, quanto è il ſecondo contro natura. Oltracciò i canali ſotterranei ſaran ſommamente commodi per concepire un tal fatto, ma dubito forte che ſian piuttoſto immaginati che veri. Ma e perchè dobbiamo inventare ſiſtemi per conplicare fatti ſempliciſſimi, e naturali in un cumulo di difficoltà? L' acqua ſgorgata dal Veſuvio eravi dentro del mon-

monte nel tempo dell' accensione , e la massa ardente colla sua veemenza , con cui espelle ogni altra materia , diede a questa parimente l' uscita.

Era da un Secolo che il Vesuvio più non ardeva, talchè credevasi estinto ; e però che queste acque dalle pioggie colà raccolte vi fossero, lo persuade ragione, perchè l' esterior superficie del Cratere molte ne raccoglie, e dà loro l' ingresso per le aperture, e per i meati, e per le di lui ampie bocche. L' esperienza inoltre convince; poichè il Braccini, che fa la storia di quell' incendio , accenna che scendendo dentro delle caverne qualche anno prima dell' accensione, ne ritrovò tre delle medesime vastissime , e tutte d' acqua ripiene . Fece anzi il saggio , ed una ne conteneva della salsedinosa , l' altra della bollente, e della tepida l' altra. Si aggiunga che la stagione di quell' anno fu molto piovosa , e nel tempo stesso dell' accensione dirottamente pioveva, a segno che non solo le adjacenti campagne del Vesuvio, ma tutti i circonvicini luoghi soffrirono strepitose inondazioni. Comparvero queste acque dopo un fierissimo Tremuoto, cioè dopo lo sconvolgimento della materia interna del monte. Si disseccarono dopo ancora le sorgenti tutte , ch' erano alle falde del Vesuvio, sicchè son circostanze da convalidare il fatto, d' essere state quell' acque riposte prima nelle caverne , e non da altrove allora venute.

Altri grossolanamente han pensato , che nel seguito Terremoto si squarciassero le viscere del monte, e che le acque marine nel tempo stesso salissero; ma essi non si son dati pena di spiegare con qual forza mai una mole d' acqua così sterminata potesse colà salire, ed

ed io non ne ſo abbaſtanza per poter ciò eſaminare.

Le Moſete, e le Fumarole accompagnano ſempre gli incendj i più notabili; ma avendo noi, e dell'une, e dell' altre ragionato nell' altra ricordata memoria di queſt' Atti, trapaſſeremo ed altro, e farem parola d' uno de' più comuni, e ſpaventevoli effetti, che quaſi in ogni incendio avviene, che ſono i Terremoti.

Seguono i Terremoti in ogni parte del noſtro Globo, ſenza apparenze d'accenſioni vulcaniche; e fra queſti havvene alcuni, che a ſterminate diſtanze ſi propagano. Avran deſſi forſe l'origine dalle cagioni medeſime, ch' eccitano i Vulcanici Terremoti, ma però altre ve ne avranno eziandio con quelle congiunte, non eſſendo le medeſime valevoli a ſpiegare una comunicazione di moto, che a migliara di miglia quaſi iſtantaneamente ſi comunica. Ma di queſta ſpecie di Terremoti non è noſtra iſpezione parlare, e ci reſtringeremo ſoltanto ad eſaminar quei Terremoti Vulcanici, dall' effervefcenze, ed accenſioni originati, i quali ordinariamente non molto lungi ſi eſtendono.

I Terremoti dunque ſi fanno ſentire, o allorchè le materie terreſtri ſtanno in attual movimento per una potente effervefcenza, e forſe concepita infiammazione prima d'apparire l'incendio al di fuori, o ſivvero dopo un manifeſtato incendio. Qualora ſia queſto prevenuto da ſpeſſi Tremuoti, indizio manifeſto è, che ſarà l'incendio uno de' piu notabili; la ragione è per ſe chiara, e l'eſperienza il comprova, ſecondo che le ſtorie di tutti gli incendj riferiſcono. Le cagioni che riſvegliano l'effervefcenze ſono parimente le immediate cagioni de' Terremoti, e le accenſioni, che a quelle ſeguono ſono il mez-

mezzo, per cui ſi comunica il Terremoto alle altre parti terreſtri. Concepita dunque l'accenſione nella ſopra diviſata forma, ſi ſciolgono, e ſeparano le particelle fra lor vincolate; la forza eſpanſiva in proporzione ſi accreſce, e dalla reazione delle parti ſteſſe ſconvolte, e con violenza agitate, ſi comunica alla Terra il tremore, cioè ne provengono i Terremoti. Se l'accenſione della maſſa non è tale, che colla ſua forza sbalzi fuora le materie inveſtite dal fuoco, ſi odono i tremori, ma non compariſce l'incendio, il qual forſe per mancanza di circoſtanze ſpeſſo ſi eſtingue. Seguitando poi a comunicarſi nelle materie infiammabili il fuoco, ſuccedono quaſi ad ogni momento gli ſquotimenti; ed apertaſi finalmente la ſtrada colla ſua violenza, vi ha l'ingreſſo l'aria libera, ed allora è che la maſſa ardente reſta totalmente dal fuoco inveſtita, ed il Vulcano, che internamente agiva, al di fuori ſi manifeſta. Nel diffonderſi l'accenſione del già aperto Vulcano, ſeguono ancora i tremiti della Terra, ma con minore energìa, poichè le inveſtite materie dal fuoco meno reſiſtenza incontrano, e la lor violenza ſi perde, e però la reazione in conſeguenza è minore, vale a dire che gli ſcuotimenti eſſer dovranno in proporzione minori. Succedono per lo più allora dopo ſeguito lo ſcoppio, cioè nella reſiſtenza, che le parti oppongono alla violenza, o forza eſpanſiva delle materie infiammate. Non è vero ch'in ogni accenſione ſi ſentano i Terremoti; perchè forſe le materie infiammabili eſſendo ſuperficiali, non trovano reſiſtenza per accreſcer la reazione; ovvero facilmente quelle diſgregandoſi, non concepiſcono violenza tale per comunicarla alle altre parti aderenti. Se riflettiamo pertan-

tanto alla violentiſſima forza eſpulſiva di quelle ardenti ſoſtanze, capaci di produrre colla loro reazione ſquotimenti tali da roveſciar la Terra, e rovinare intiere Provincie, non ci ſarà più maraviglia quel vedere con quanta forza sbalzi in aria tutti que' corpi, e diſtacchi dalle viſcere del monte que' groſſi ſaſſi, e macigni, che ſopra abbiamo indicati.

L'aria dell' ambiente ſpinta con violenza, e rarefatta da qualche ſubitanea accenſione, riſveglia ſpeſſo un certo tremore con i ſuoi replicati urti negli Edifizj circonvicini, e tremano non diverſamente che ſcoſſi dal Terremoto; ciò che ha fatto credere a molti, ſiccome ſopra accennammo, eſſer quello un vero Terremoto. Hanno ſpeſſe volte queſti tali ſquotimenti rotte le vetriate ne' Palazzi di Napoli; il che di fatto non fa mai ordinariamente il vero Terremoto, il quale agiſce per replicati tremori comunicati alla Terra, e non per urti, o ſpinte direttamente, come cagionate da altro eſtraneo corpo, conforme ſuccede al caſo noſtro da quell' aria commoſſa.

Dopo che la maſſa ardente ſi accoſta alla fuſione, e che bolle, e gorgoglia, ſi dilata con forza proporzionata fino alla ſua maggiore eſtenſione, ſiccome è legge d'ogni corpo, che ſi liquefaccia. Avviene allora parimente che dallo sforzo, ed urto di quelle ſoſtanze nel dilatarſi, ſi ecciti un irregolare ſcuotimento al Tremoto conſimile, accompagnato però da quel cupo rimbombo, ſopra accennato, che nell'eruzione del 1766. fu si notabile. Nel celebre incendio del 1537. dell' Etna in Sicilia, raccontano parimente, che per 12. giorni continui non ceſſarono mai queſti ſquotimenti, e ſotterra-

nei mugiti; che tutto poi ebbe fine nello ſgorgar della Lava, allora cioè che ceſsò la cagione d'ambedue quelli effetti.

Per anni continuati ſpuntavano dal vertice del Veſuvio interrottamente delle fiamme copioſe d'un color quaſi ceruleo, ſenza altra meſcolanza di fumo, e vapori, le quali ſervivan anche mirabilmente per Fanale ai Naviganti nell'oſcure notti, in quei Mari circonvicini. Ceſſavano poi all'apparire di qualche incendio, ſiccome io ſteſſo ho veduto. Una continua accenſione di minerali, e di zolfi in iſpecie doveva mantener viva la ſorgente di queſte fiamme. Il color ceruleo, la chiarezza, e la lunga loro durata confermano l'opinione, poichè la Chimica colla meſcolanza di ſpiriti oleoſi, e bituminoſi, ed altri ſali diverſi, ci preſenta in piccolo molti eſempj conſimili.

Merita d'eſſer quì ricordata un' opinione venuta per coſtante tradizione, ed abbracciata dalla maggior parte degli Scrittori delle Veſuviane Eruzioni. Si dice adunque, che nelle poſſenti accenſioni l'acqua del Mare ſi ſcoſti dal Lido, e che talvolta ha laſciati in ſecco i Vaſcelli, ed i Peſci anelanti fuor d'acqua. L'accenſione come accenſione, è fuor di dubbio, che non può produrre un effetto ſimile, perchè in quella non ſappiamo trovare una forza così repellente, da ſpingere contro natura un immenſo cumulo d'acque. Potrebbe forſe più toſto chiamarle a ſe, col diroccare qualche interna parte del monte, ed aprir loro così una ſtrada per deviarſi, ch'è appunto quel mezzo, con cui molti han ſpiegato queſto preteſo proſciugamento; Ma e chi non vede, che talmente eſſendo, creſcerebbero anzi le

acque

acque nel Lido, per la copiosa corrente, che moverebbe la sterminata mole dell' acqua del Mare, colla di lei pressione, verso quel nuovo aperto scolo nelle viscere della Terra, oppur del monte medesimo? Sicchè l' accensione o niente può conferire, o se mai, per supposto molto lontano conferisca, opererebbe in contrario.

Quando anco si supponga senza ragione, ch' un' ampia voragine le può assorbire, e cagionare il loro decremento dal Lido, oltre ad essere il Mare un' inesausta sorgente, a cui non mancherebbero le acque da somministrare i difetti, non può al certo avvenir mai, ch' il Lido si asciutti, se non si diminuisca ancora in proporzione l' intiera mole dell' acque; come non si asciutta mai, nè diminuisce l' acqua verso l' orlo d' un vaso, o verso la sponda di un fiume, se ancor non si diminuisca proporzionatamente tutta la mole dell' acqua contenuta nel vaso, o nel letto del Fiume; cioè non si diminuisca ancora in altezza. Dunque così essendo, tutto il Mare adjacente, e ancora l' Oceano scemar d' altezza proporzionatamente dovrebbe. Ma e chi ardirebbe asserire simili puerilità?

I Terremoti, che per effetto della comunicazione del moto, ch' imprimono all' acque, e che straordinariamente le commuovono come un ammasso di solida materia, per la indicibile velocità, che a quelle imprimono, saran forse la cagione del ritiramento loro dal Lido, siccome alcuni han preteso spiegare il supposto fenomeno, e con qualche più probabil ragione. Se il Terremoto abbia la sede verso l' opposta parte del Mare, cioè dalla parte, che sta il Vesuvio, e ch' imprima delle fiere scosse all' acque vicine del Lido, si con-

cepiſce allora, che vi è di biſogno d' un impeto di ſtraordinaria poſſanza, per iſpingere indietro un Mare intiero; ma che però può eſſer poſſibile il fatto, di reſtare per poco tempo aſciutta la ſpiaggia, fino a tanto che la forza impreſſa è tale da ſuperare la reſiſtenza della groſſa mole dell' acque, che ſi sforzano di ricomporſi per loro natura a livella. Succederebbe in tal caſo il fluſſo del Mare, ſimile a quello cagionato dall' attrazione della Luna, per cui ſon tirate l' acque ſuor del loro letto, e ſeguirebbe inoltre il refluſſo conſimile, per cui dalla veemenza, colla quale ritornano, uſcirebbero fuori, e ſormonterebbero l' ordinario lor poſto. Ecco il meccaniſmo più naturale, che avvenir potrebbe da i Terremoti del Veſuvio, e forſe ſarà in qualche tempo accaduto; non potendo noi preſcrivere la veemenza, che quei aver poſſono. Ma è chiaro altresì che nè le Navi, nè i Peſci poſſon mai reſtare in ſecco alla ſpiaggia; perchè in tal caſo le colonne dell' acqua ſmoſſe dalla concepita velocità, e velocità ſorprendente, come ſe ſolide foſſero, ſcorrendo, neceſſariamente ſeco traſportano tutti que' corpi, ch' incontrano.

Per non impugnare un fatto da tanti conteſtato, diremo dunque così; che i Terremoti del Veſuvio avendo impreſſa qualche fiera ſcoſſa a quell' acque, e fatte vacillare, come è loro natura, e forſe anco dalla ſpiaggia recedere alquanto in quel ſubitaneo impeto comunicato, abbia ciò dato motivo agli Scrittori di eſagerare il fatto, e di alterare poi la fantasìa dell' idiota gente, che tutto annunzia come prodigioſo.

L' ultimo che reſta a notarſi de' fenomeni del noſtro monte è quello giuſtamente, ch' in tutto il tempo della

della sua accensione, a poco a poco ce lo prepara; ed è quello spettacolo sì funesto di quei famigerati fiumi di pasta infuocata, detti volgarmente le Lave.

Egli è certissimo che specialmente dopo il sopra memorato incendio del 1631. si è convertito il Vesuvio in una sorgente inesausta di questi fiumi di fuoco, e niuno anno forse passa, che non si rinnovino sì lugubri spettacoli. L'intiera interna massa sconvolta da quella portentosa accensione, le aperture probabilmente di nuovo formate, altri nuovi strati scoperti di minerali, avran forse aperta una perpetua sorgente alle accensioni. In sette grossi rami di Lave dalle bocche del vertice scaturite, si divise il rigoglioso fiume di fuoco in questo incendio. Eran prima le collinette del monte amenissime, e le coltivazioni fino alla sommità si estendevano; ma si mutò ben presto in lugubre aspetto tutta la di lui faccia; inondarono le Lave le deliziose Campagne, devastarono Ville, e Palazzi, ed intieri Villaggi, e restaron vittima de' lor furori da 10000. persone. Gli Storici, che raccontano questo eccidio, movono a compassione colle loro patetiche descrizioni. La gran copia della cenere, e le montagne di nero fumo, che coprivano il Cielo, i turgidi fiumi di fuoco che desolavan la Terra, e le altre apparenze tutte, ch'il Vulcano presenta, intimorirono talmente i Popoli di quei contorni, che annunziavano per le strade lo sterminio del Mondo.

L'idea in fatti, che presenta alla vista la Lava non può al vivo rappresentarsi, nè senza vederla è possibile poterla adequatamente concepire.

La

La terreſtre materia ſciolta, e liquefatta nelle ſpazioſe voragini, forma dunque la Lava, la quale nel creſcere all'eſtremo grado della ſua dilatazione, o rompe in alcuna parte, e ſi procaccia l' uſcita; o ſe la reſiſtenza oppoſta è ſuperiore alla forza d'eſpanſione, col rigonfiarſi, e creſcere, eſce allora dalle ſuperiori bocche del Vertice; ciò che ſempre faceva in antico, e che fa di rado al preſente; per la ragione che conſumataſi l'interna materia, e reſe più ſpazioſe, e profonde quelle voragini, non ſi dilata talmente da ſorpaſſare la loro altezza, e aſſai più facile le reſta il ſuperare colla ſua forza la reſiſtenza del già indebolito corpo del monte.

Ella è pertanto queſta Lava la materia dell'interno del Veſuvio inveſtita dal fuoco, e convertita in un fluido; ſicchè qual debba eſſere l' energìa di quel vivo fuoco, che converte in un liquido, macigni, pietre, ed ogni altra ſpecie di terreſtre materia, ſi può appena colla forza del noſtro intelletto immaginare. Il gran Borelli nella ſpiegazione della Lava, o ſia Ghiaja dell' Etna, s'ingegna di dimoſtrare, che ſiccome nel vetro fuſo, così vi debbono eſſere anco con eſſa meſcolate le ſabbie, e ſali fiſſi, affinchè ne ſegua la fuſione. Ma e chi preſcrive regole alla Natura? Il fuoco del Veſuvio eſce della sfera de' fuochi noſtrali, e perciò gli effetti corriſpondenti uſciran fuori delle proporzioni cogli effetti di quelli.

Quella ſterminata mole, che bollente, e fluida gorgoglia ſotterra, ſubito ch' ha l'eſito all'aria libera, compariſce un piano di pietre irregolari, e ſpugnoſe, e

tutte

tutte di colore fuliginoſo, e nero. Vorrei portarvi un eſempio, per farvi in un colpo d' occhio concepire queſt' ampia eſtenſione ricoperta di Lave; nè ſo più adequato trovarlo, ch' in un campo arato di freſco, ricoperto con quelle zolle ſmoſſe, e irregolari, e di diverſa figura, veſtite d' un color terreo cupo, che ſi approſſima al nero. Si vede muovere queſta intiera maſſa, ſe un ſi pone da fronte, d' un moto a ripreſe a guiſa dell' onde marine; nè ſcorre già fluente come un fiume, ſiccome per lo più ognun penſa, indotto dalle deſcrizioni di eſſa. Con i ſuoi ondeggiamenti va a ſeconda del moto inteſtino impreſſo nelle parti interne, che fluide ſono, e ſcorrevoli; ed incontrando ancora il declive del monte, la Gravità inſieme, e la ſorgente, che continuamente ne ſomminiſtra, contribuiſcono talmente alla medeſima il moto.

Si vedono pure le pietre della ſuperficie lentamente camminare, ſenz' accorgerſi da chi ſiano traſportate, e nel loro moto cadono, e s' urtano inſieme, producendo quel ſuono, che i roſticci, o frantumi di vetro cozzati inſieme tramandono. E' la fluida materia, che tale conſervandoſi ſotto queſta ſuperficie di pietre, continuamente ſcorre, e tutto ſeco traſporta; e ſe fra pietra, e pietra ſi oſſervi, ſi vede ocularmente ſcorrere a guiſa di fuſo metallo. Se veduta di giorno altro non ci rappreſenta, ch' una campagna coperta di glebe, e di pietre fuliginoſe, ben diverſo è poi l' aſpetto, che ci moſtra di notte. Compariſce allora come un lago di fuoco, o una campagna ardente, o roſſeggiante, qualora però ſia di poco tempo dal monte ſgorgata. Non offuſcando allora i raggi del giorno la ſua tramandata

luce

luce, il rosseggiante colore, che tra pietra, e pietra trapassa, smorza la loro nigredine, ed i soli raggi lucenti, e rossi si rimandano alla nostra vista, per cui un' intiera campagna di fuoco ci comparisce. Se la di lei estensione sia d' una considerabil grandezza, quel suo rosso cupo, e vivace, si riflette, e refrange nell' Atmosfera; e vedesi allora nell' ambiente una legittima Aurora Boreale; e però nel vedere su la Terra una Campagna di fuoco, e poi nel Cielo quel rosso colore, che le sovrasta; immaginatevi che colpisce la fantasìa, come uno de' più inusitati spettacoli.

Degna è di riflessione la trasformazione di quella liquida pasta in quella moltiplicità di pietre superficiali, subito che comparisce al contatto dell' aria. Molti varie cose han dette sopra di ciò; ma che il contatto dell' aria sia la ragion potissima, siccome ha creduto ancora il Borelli, facilmente lo persuade ragione. Portiamoci frattanto coll' immaginazione a vedere sgorgare dal monte questa liquefatta materia; Il contatto dell' ambiente esterno colla sua elasticità, e pressione scacciar deve dalle di lei parti esteriori il fuoco; cioè si comunica quello nell' aria che tocca, e si disperde, ed in proporzione ne perde altrettanto la Lava, siccome è notissimo per le Leggi Fisiche; che tanto è a dire, che la Lava nella sua superficie si raffredda. Si comprime, e restringe per conseguenza, nel passaggio dallo stato di calore a quello di freddo. Senza distaccarsi parte con parte, non può seguire tal restrizione, ovvero diminuzione nel suo volume; ed ecco che avremo la divisione di quella superficie in varj, e diversi modi, secondochè più, e meno militano le ragio-

gio-

gioni della di lei reſtrizione. Scorre ancora irregolarmente per le pendici del monte; e quel moto irregolare comunicato all' intiera maſſa, ajuta la diviſione già principiata di quelle parti, ed efficacemente conferiſce alla loro frazione, per le ſcoſſe, ed urti, che vicendevolmente ſoffrono. Ci porta così il diſcorſo a veder già convertita una ſuperficie levigata, in tante diſtinte pietre di diverſa figura, e grandezza, delle quali per appunto vien ricoperta la Lava. L' acqua che ne' rigidi tempi d' Inverno ſcorre per piani irregolari, e ch' incontra inſieme l' ambiente frigidiſſimo; la cera parimente liquefatta ne' Torchj acceſi, allorchè ſcorrendo perde il calore, e che tanto l' una, che l' altra ſi uniſce in quei cannelletti, o gruppi irregolari, ſono triviali eſempj, ma ci fan concepire nel piccolo, un meccaniſmo conſimile a quello della formazione delle pietre già dette. Si forman queſte poi così ſcabre, ed irregolari, e di varia conſiſtenza fra loro, atteſa la difformità nei principj componenti, e dai quali pure anche dipende quella loro sì difforme poroſità; perchè eſſendo un compoſto di parti eterogenee, non han quelle perciò l' attività medeſima nel raffreddarſi, e reſtringerſi in un tempo medeſimo, nè di adottare la ſteſſa figura.

Egli è fatto coſtante, ch' ai giorni noſtri getta il Veſuvio continuamente del fumo dalla ſua cima; ed è ancor vero, che le ſue accenſioni ſpeſſiſſime ſono, in paragone di quelle de' tempi addietro. Biſogna dunque dire, ch' il ſuoco ſi mantenga acceſo continuamente là dentro, giacchè ſenza interruzione eſce del fumo. Noi difficilmente ſappiam concepire un ſuoco perenne, ma ſe perenne è

il fumo, deve eſſervi ancora l'attual fuoco non potendo quello ſenza di queſto ſuſſiſtere.

E' dunque certiſſimo per la coſtante oſſervazione, che per lo ſpazio d'un ſecolo conſervaſi il vivo fuoco dentro del monte; vale a dire dopo quel lacrimevole Incendio ſopra annunziato del 1631. Lo ſconvolgimento dell'interna maſſa del monte avrà forſe allora aperta una nuova ſorgente, ovvero un alimento durevole al fuoco. La ſterminata mole della ſciolta materia, ch'in qualche accenſione non può avere facilmente l'eſito, atteſa la profondità, ed eſtenſione dell'ampie caverne, ſi dovrà mantenere colà dentro infuocata, e per conſeguenza eruttare quel continuo fumo, e preſterà altresì facilità ſomma per riſvegliare nuove effervеſcenze. Molti di fatto han viſta queſta Lava infuocata, e bollente allorchè non era il Veſuvio in furore; e ſe conſerva per degli anni il calore ſgorgata che ſia all'aria aperta, conoſcendoſi dal fumo, ch'or quà, ed or là dalla medeſima ſcaturiſce, conſideriamo dunque, per quanto tempo mai potrà colà dentro conſervarlo.

Da queſto continuo ardere del Veſuvio, e dalle ſue eruzioni potrebbeſi forſe inferire una valida ragione della variazione dell' ambiente, o Clima di Napoli, che alcuni Vecchj della Città dicono eſſerſi da un ſecolo in quà notabilmente alterato. Vi vorrebbero al certo moltiſſime oſſervazioni, lunga ſerie di anni, e ſcrupoloſità filoſofica, per poter con certezza aſſerire i differenti ſtati dell'Atmosfera, o ſia la di lei variazione, in tempi molto diſtanti fra loro; però la ragione ci aſſiſte per creder variato un Clima qualunque, ſe abbianvi luo-

go

go alcune determinate circoſtanze, ſiccome par che ve lo abbiano riſpetto al Clima di cui ſi parla.

Concediamo che una nuova ſorgente d' eſalazioni ſi eſalti nell' Atmosfera, ecco che avremo il di lei ſtato alterato, o per meglio dire eſſenzialmente mutato. Son comuni gli eſempj de' Climi ch' hanno acquiſtate qualità diverſe, e ancor maligne per cagione di Terremoti, d' Alluvioni, e coſe ſimili. Siccome è altresì comune il total cambiamento, per il proſciugamento di ſtagni, e paludi, che quanto è a dire per eſalazioni introdotte, o detratte dall' aria. Sicchè ammeſſo il continuo fluſſo di particelle bituminoſe, e di ſali d' ogni ſorta traſportati nel Cielo di Napoli, per mezzo delle accenſioni veſuviane, con più forte ragione potremo credere eſſerſi mutata la natura del Clima.

E' poſta la Città di Napoli ſu la ſpiaggia del Mare quaſi ſul mezzo d' un Golfo, voltata totalmente al mezzogiorno. Dalla parte di Settentrione è circondata dai monti, e da collinette ameniſſime, che formano come un ſemicircolo, il quale va a ſeconda del Golfo, e che comprende con una delle ſue eſtremità tutta la Latitudine ortiva, e coll' altra l' occidua del di lei Orizzonte; di maniera che da tal poſizione ha preſo motivo alcuno di motteggiare i Napoletani, che troppo eſaltano il loro paeſe, e di ſoverchio diſprezzan l' altrui; rinfacciando loro, che vedendo naſcere il Sole ad una eſtremità del Golfo, e ſull' altra tramontare, ſi credono, che ſolamente per le loro Terre, e non per altre Provincie del Globo, ſparga gli influſſi ſuoi quell' Aſtro benigno. Queſta tal deſcritta poſizione pertanto, che taglia il corſo ai Venti Settentrionali, non permette fa-

cilmente alle eſalazioni eſaltate dai minerali del Veſuvio di lungamente traſportarſi, benchè i venti Meridionali vi regnino con poſſanza; e però riposando di continuo nell' Ambiente vengono a naturalizzarſi con l'aria, e la traſmutano con il loro miſcuglio in altra diverſa da prima.

Comunque foſſe in antico queſto Clima, veriſſimo è ch'al preſente è talmente variabile, che non credo darſi in altra parte di Terra il conſimile. Più volte mi ſon preſo il penſiere di eſaminar col Termometro, e Barometro alla mano, le variazioni del caldo, e del freddo, ſiccome della diverſa preſſione dell' aria, e per replicate oſſervazioni in giorni diverſi, vi ho notato variar per fino nove volte in un ſol giorno le reſpettive altezze del Mercurio; corriſpondendo ancora le mutazioni nell' Atmosfera con caldo, con freddo, colle buraſche, e col tempo chiaro, ſuccedendo ognun di loro a vicenda. Dei Venti, che giuſtamente ſono la principal cagione della mutabilità dell' Ambiente, accadeva ſimilmente lo ſteſſo; ed il fumo, che continuamente eſce dall' erta cima del Veſuvio, egli è per appunto quello, che con particolar ſimetria indica dei Venti, ogni benchè piccola mutazione.

Non oſtante l' alterazione, che poſſa aver ſofferta queſto Clima, e non oſtante che compariſca talmente variabile, egli è però di ſua natura ſalubre. La Gente del paeſe, e di quei contorni è ſaniſſima, robuſta, e vivace; indizio certo dell' aria felice che reſpira. Le particelle ſulfuree in gran copia, e gli altri volatili ſpiriti de' minerali incorporati coll' aria, contribuiranno forſe alla di lei elaſticità; tanto neceſſaria per la reſpirazione,

zione, ed inſpirazione de' Viventi. L' aria ſpecialmente di quella popoloſa Città, ſaturata di vapori fuliginoſi, per la gran gente, che la reſpira, molto perderebbe nel ſuo Elaterio, ſe queſte ſopraddette particelle non le ſomminiſtraſſero forza per mantenerlo, e reſtituirlo inſieme, allorchè venga diminuito. Si diſſe ſopra, ch' il Clima è un potentiſſimo influſſo, e che ha la gran parte in ogni umana vicenda; e chi ſa dunque, che quell' attività delle ſurriferite ſottiliſſime particelle ſaline, naturalizzate coll' aria, non ſia l' unica ragione, o almeno la principale, di quel brio, e vivacità, e di quella tanto connaturale variabilità di quei Popoli? Ma paſſiamo ad altro.

Le conſiderazioni ſopra i deſcritti incendj del Veſuvio ci tirano per incidenza a far breve digreſſione ſopra lo ſterminato, e perpetuo incendio del Diſco Solare, ch' alcuni giuſtamente pretendono altro non eſſere ch' un' immenſa mole ardente da un quaſi infinito numero di Vulcani. Di fatto è naturale il credere, che quel che riſcalda ſia fuoco, giacchè la Natura è ſempre ſimile nell' opre ſue; Sicchè una portentoſa Maſſa infuocata riconoſceremo nel Sole, e che ſia del pari dal continuo fuoco inveſtita, giacchè di continuo traſmette quel ſuo calore, e vivaciſſima luce, ad immenſe diſtanze.

Le portentoſe macchie, che di tanto intanto lo coprono, altro non ſaran forſe che quelle ſtupende montagne di Fumo, e caligine, che col continuo ardere diſtacca dalla maſſa il vivo fuoco, ſiccome ne' Vulcani ſuccede; e da quel ſuo moto di vertigine, compito intorno al ſuo aſſe in giorni 25. e mezzo, l' oſſervazioni han

fat-

fatto vedere, esser simile in ogni parte, cioè ch' egli sia un Globo investito dal fuoco per tutto egualmente. La luce riflessa nei Pianeti, e nelle Comete, le quali alla rinfusa son disperse nel Cielo, prova parimente, che trasmette, come suol dirsi, in isfera il fuoco, e con esso la Luce. Egli è perciò il Disco Solare, secondo il Newton, quattro volte men denso del nostro Globo Terraqueo; e ragione il persuade, qualora sia, come si disse, una massa infuocata, dovendo quella dilatarsi per le note leggi de' corpi penetrati dal fuoco. Ci porta il discorso a vedere, ch' alterazioni non poche debbono essere avvenute, ed avvenir dovranno rispetto a questa sterminata mole di fuoco. Gran vicende ne' suoi aspetti, varj gradi di calore, e varj pure gli stati comparir devono della sua luce; siccome realmente alcuni Astronomi han preteso dall' osservazioni riconoscere in quella, notabilissima alterazione.

Noi siam sempre Fanciulli, che tutto dobbiamo apprender noi stessi, relativamente al governo, e agli andamenti, dei quali, da tempo immemorabile, ha per uso valersi la Maestra Natura; che se i suoi fatti si perpetuassero, per mezzo delle osservazioni nell' intelligenza degli Uomini per migliara di secoli, allora è, che dai paragoni vedremmo le notabili differenze, e gli stati diversi, in cui è passato questo Astro luminosissimo.

Supponiamo pertanto di ristringere in un circolo daterminato tutte le vicende, ed alterazioni del gran Vulcano del Sole, o sia d' una massa ardente di foco. Questa dopo essere stata penetrata, e scomposta da quell' attivissimo elemento, deve a poco a poco convertirsi in

fusione

fuſione, cioè in una mole intiera di Lava. Spariranno allora le montagne intiere di fumo, o ſian le macchie, e ſi dilaterà all'eſtremo grado, creſcendo per conſeguenza di diametro, ed apparirà perciò luminare maggiore di prima, e dotato forſe di maggior vivezza di luce. A tal grado pervenuto compier deve le ſue viceſſitudini, e quel calore, che acquiſtò dalla veemenza del fuoco, lo deve a poco a poco perdere raffreddandoſi, ed unitamente in proporzione perdere la ſua Luce. Vero è, che ſiam molto lontani nel vedere avvenute vicende sì formidabili, di cangiarſi tutto in un cieco abiſſo di ſole tenebroſe notti; che ſe la Terra noſtra ſuppoſta un Globo infuocato ſoltanto, ſi trova per le leggi Fiſiche, che non perderebbe il ſuo total calore, e manterrebbe perciò la luce proporzionata, per lo ſpazio di anni 50. mila, maggiormente poi il Diſco Solare dobbiam credere poterſi mantenere infuocato, o ſivvero Aſtro luminoſo, per lunga ſerie di migliara di ſecoli, ritenendo la di lui grandezza, ovver Volume, benchè men denſo, al Volume, o grandezza del Globo terraqueo, quella proporzione, che ha il millione all'unità. Se da ſemplice Globo ardente trapaſſi quindi il Sole alla liquefazione, ſecondochè le Leggi Naturali richiedono, ſorpaſſa allora la noſtra immaginazione il conſiderare, per quante migliara, e migliara di ſecoli può naturalmente ſervire a far l'uffizio di primo Luminare nel Cielo, a cui fu dalla divina Provvidenza deſtinato.

La Natura è un libro ſempre aperto, in cui dal divino Artefice vi furono ſcritte ab eterno alcune perpetue, ed invariabili leggi, e delineati i fatti, che nel corſo dei Secoli neceſſariamente da quelle dipendono. Non paja dun-

dunque a taluno inutile distrazione di spirito, se portiamo ardimento nel rintracciare in questo aureo libro qualche pezzo di delineata Storia de' Secoli futuri.

SEZIONE III.

Dove si esamina se la materia che espelle negli Incendj il Vesuvio venga da altre parti, e se quella che in se contiene sia sufficiente per mantenergli.

Espellono i Vulcani dalle loro viscere, come abbiamo visto, copiosità di materie nelle respettive accensioni, ed il Vesuvio per le tante Lave, ed altra sorta di corpi dal suo ventre cacciati, ha fatto pensare a molti, ch'egli non possa esser capace per se solo di racchiudere tanta, e sì fatta materia eruttata finora; e perciò si credono forzati a credere, che da altre parti vi sia colà portata; ch'è giustamente tutto ciò, ch' anderemo esaminando nella presente Sezione.

Appagati da questa prima apparenza, senza rifletter più oltre con qual meccanismo, e qual moto, e come trasferir si possa in un determinato luogo un corpo qualunque; e senza esaminar seriamente, se quella montuosa mole possa essere stata da per se sufficiente a supplire alla espulsa materia, sonovi stati alcuni che grossolanamente han creduto, ch'i fiumi di sotterraneo fuoco sian quelli, che depositano le respettive materie nelle voragini del Vesuvio, ed in quelle ancora di tutti i Vulcani del Globo.

Altri han creduto più ragionevole il dire, che sia il Mare quel mezzo deferente le respettive sostanze dentro i Vulcani, indotti da un'apparente ragione, ch'i

mede-

medeſimi ſian tutti collocati in vicinanza del Mare; come ſe, poſto vero anco il fatto, il traſportarſi un corpo da luogo in luogo, dipendeſſe dalla ſola vicinanza, e non piuttoſto dalle meccaniche leggi, colle quali ſi eſeguiſcono i movimenti in Natura.

Vedremo dunque, ch' il ſupporre la venuta de' corpi eſtranei dentro i Vulcani da altre parti, e provincie, non è alle naturali leggi conforme; e vedrem poi, ch' il corpo del Monte tanta materia in ſe contiene da ſupplire, non ſolo agli incendj finora paſſati, ma agli altri ancora, che per più ſecoli avverranno in futuro. La coſa è per ſe manifeſta, e non parrebbe meritare attenzione per eſaminarla, ma ſiccome Autori gravi negano nei monti queſta ſufficienza di materia, e la comune opinione, riſpetto al Veſuvio, ſi uniforma con eſſi, crediam perciò noſtro debito non traſcurare nè anco di un tal punto l' eſame.

Ella è la materia per ſe ſteſſa ſenza moto, che ſe non vi concorrono alcune forze in natura, non può certamente dentro i Vulcani portarſi; e però immaginati ſi ſono quei ſotterranei fiumi di fuoco attuale, i quali paſſeggiando il ſotterraneo Mondo per incognite ſtrade, induſtrioſamente poi conſegnano i corpi ardenti nelle Fucine Vulcaniche. Gaſſendo, uomo per altro illuminato, concepiſce che queſti fiumi paſſando ſotto il Veſuvio, ſcorrano poi per ſotterranei tragitti ſotto Mare, e col monte Etna in Sicilia comunichino; e di là parimente traſportando le acceſe materie ſotto l' ampio ſpazio del Mare, pervengono in fino nella Siria, trapaſſano l' Arabia felice, e facendo capo nella ſotterranea Etiopia, comunicano col monte Semo, Vulcano

ſimilmente rinomato, e così diſcorrendola, paſſeggiano il ſotterraneo Globo, per ſomminiſtrare ai Vulcani tutti le materie opportune agli Incendj.

Di fatti così belli, e ſpeciali, egli è un danno, che non nè abbiamo, non dico una prova, ma nemmeno un leggiero indizio, ſe non che in qualche Romanzo, e nelle poetiche ſantasie, le quali non par che debbano avere ſeriamente luogo nelle vere, e reali coſe della Natura. Il ſolo fatto ſervirebbe a ſmentir l'opinione, perchè nel Veſuvio avanti il 1631. eſaminato dentro le ſue caverne, non vi oſſervarono nè paſſaggio di fiumi, nè indizio di ſotterranee comunicazioni; ma paſſando alle ragioni, vorrei domandar ai fautori di queſti fiumi, perchè incontrino difficoltà a trovare tanta materia ſufficiente agli incendj nei monti, e niuna difficoltà a trovarla ſufficiente poi al mantenimento de' fiumi? E ſe per mezzo dei fiumi tanta ſe ne porta dentro i Vulcani, ſaprei volentieri, chi ſia poi che porti tanta materia dentro dei fiumi; poichè così non ſi toglie, ma ſi volge altrove la difficoltà. E volendo che la materia infocata corra da per ſe verſo dei fiumi, diremo che da per ſe parimente corre verſo dei monti; ed ecco che non avrem biſogno dei fiumi. Si ammettono queſti fiumi di fuoco, ſpecialmente ancora perchè rendon faciliſſima la ſpiegazione dell' origine delle accenſioni Vulcaniche, non ben ravviſando, dicono queſti, diverſamente per le leggi meccaniche, il loro principio; come ſe perfettamente intendeſſero poi, qualmente ne' ſuppoſti fiumi quelle materie ſteſſe principiano l' incendio; ſta dunque ſempre ferma la difficoltà, e nulla profitta perciò la loro intelligenza.

E' co-

E' cosa a tutti nota che molti de' Vulcani s' estinguono coll' andare de' tempi, e che altresì molti nuovamente ne insorgono; or dunque essendo i fiumi, che contribuiscono a quelli le loro materie, e che del pari servon di principio ai loro incendj, dovranno perciò deviare il corso solito da' Vulcani già estinti, e volgerlo a contrario verso de' nuovi, giacchè le vicende sono uniformi fra loro; ed ecco ch' avrem necessario d' ammettere altri incongruenti supposti. Bisognerà supporre ancora, che appostatamente, anzi con certa industria sempre sotto dei monti scorrano, e depositino l' accese materie, formando i Vulcani, e mai fuor d' essi, nei luoghi piani, nè nelle valli; poichè non abbiamo nemmeno un fatto nella storia della Natura, che ci indichi essere sgorgati, colle loro escrescenze nei luoghi di pianure, nè che abbianvi mai generati Vulcani; quando che naturalmente parlando, nelle Valli piuttosto, o pianure dovrebbero metter foce, per incontrare ivi, meno che sotto la grossa mole dei monti, la resistenza della soprapposta terrestre materia. E siccome talmente si gonfiano, che al dire dei loro Autori, per la forte concepita dilatazione dal fuoco s' alzano fino alle alte cime de' monti, per dove scaricano i corpi accesi, e liquefatti, e che producono eziandìo con tal dilatazione tutti i Terremoti del Globo; parrebbe dunque che giunti a tal violenza, rompere dovessero, e diroccare la Terra, dove meno si oppone alla loro dilatazione, la resistenza. Ma la Dio mercè sarem sempre liberi da questi disastri, avvegnachè liberi siamo da simili sotterranei pericoli; e quantunque Cicerone, e Seneca fautori di questa opinione, ci annunzino, che per mezzo dei Terremoti;

 risve-

risvegliati dai sotterranei fiumi di fuoco, vedremo diroccata una volta, o subbissata la Terra, vivrem non ostante quieti, e sicuri, lasciando all'autore della Natura diriger la Macchina Mondana, a seconda del suo mirabil disegno.

Una valida congettura che esistano questi fiumi sotterranei di comunicazione con i Vulcani, la tirano dall'erronea credenza, che le accensioni degli stessi Vulcani siano contemporanee. Fra gli antichi, Strabone adduce gli esempj dell' Incendj dell' Etna, insorti nel tempo stesso con quelli dell' Isole di Lipari.

Gassendo vuole anzi, che nel tempo delle Vesuviane accensioni accadano similmente quelle dell' Etna in Sicilia, e del monte Semo in Etiopia; e sulle pedate di questi, molti de' nostri moderni afferman lo stesso; ma il gran Borelli però, che attentamente prese conto del tempo degli Incendj del Vesuvio, e che osservò altresì quelli dell' Etna, si ride di questa pretesa corrispondenza, ed io m'accordo con esso, perchè con quegli incendj da me notati nel Vesuvio, non hanno mai e poi mai corrisposto l'accensioni dell' Etna.

E realmente se le pretese contemporanee accensioni stabilissero l'esistenza di questi fiumi, come pure la loro comunicazione con i Vulcani, dovrebbe dirsi che il nostro Vesuvio per mezzo di questi fiumi comunica col monte Hecla in Islanda, con i monti della Cordegliera in America, con i Vulcani delle Molucche, delle Filippine, del Giapponese, ed in somma, con tutti i Vulcani della Terra; perchè essendo da un Secolo che egli di continuo arde, or con più veemenza, ed or con meno, deve naturalmente essere avvenuto, che dentro questo spazio d'anni, abbia-

abbiano i sopraddetti Vulcani parimente generati Incendj; e però un per uno, ovver tutt'insieme avranno contemporaneamente con il Vesuvio prodotti gli Incendj. Si stabilirà dunque da ciò, che esistano l'immaginati fiumi, e la loro comunicazione dell' immenso giro di tutto il Globo? = *Sogni d'Infermi*, *e fole di Romanzi* = Reca però maraviglia come uomini illuminati ancora dei giorni nostri s'appaghino di questa comunicazion di Vulcani, originata dai fiumi, per la sola supposizione de' loro contemporanei Incendj. Come mai posson credere, che data ancora questa uniformità di tempo nelle accensioni, possa ciò derivare da un meccanismo di comunicazione fra loro, e non piuttosto da un mero accidente?

Affinchè per la supposta comunicazione si ecciti fra luoghi distanti un incendio nel medesimo tempo, sarà necessario che la forza d' espansione della sciolta materia in quei sotterranei Alvei, principii ad esercitare la sua energìa da un certo, e determinato punto, come Centro delle forze, e che con misurata, e precisa regola imprima moto tale a quella scorrevole materia infocata, a segno che, messe a computo le varie resistenze che incontra, e gli spazj diversi da scorrersi, la porti, e la conduca a diversi Vulcani, per istrade diverse, nel tempo medesimo: In somma si deve prendere un punto intermedio fra gli alvei di comunicazione, dal quale data la spinta alla materia accesa, colle sue forze d'espanzione impresse, sia capace di superare, a misura che incontra le resistenze, e di scorrere a puntino li necessarii, e diversi spazii, per ritrovarsi in un tempo medesimo dentro i varj Vulcani, benchè sieno a lontane distanze, e talvolta in parte tutta

oppo-

opposta fra loro, così richiedendo le meccaniche leggi dei movimenti. Tutto questo così ben regolato meccanismo potrebbe in fatti avvenire, non avendo noi ragioni di provarlo impossibile, ma resterà ancora difficilissimo il provare, che realmente succeda.

Il Mare porterà dunque le materie opportune dentro i Vulcani, siccome piace a molti, ed a Filosofi ancor di grido. Prima che gli Studiosi della Natura avessero scoperto, che le acque cadute in varie guise dal Cielo, fossero sufficienti a mantenere le sorgenti tutte del Globo, ricorrevano a spiegarne l'origine coll'acqua del Mare. Finalmente acqua era quella della sorgente, ed acqua era quella del Mare; sicchè col soccorso di pochi altri fatti, e ragioni, inferite dalle nozioni fisiche, potevasi render probabile una tale opinione. Ma la faccenda è molto diversa rispetto alle sorgenti di fuoco dei Vulcani; le materie che le alimentano son corpi duri, son minerali, son bitumi, tutti dall'acque differentissimi; e però cresceranno molto le difficoltà, nel volere assegnare per sorgente, ed alimento del fuoco l'acque marine.

Contiene egli è vero l'acqua del Mare delle particelle terree, oleose, e bituminose, e sali d'ogni sorta, mischiati con essa; e si può col fuoco ridurre l'acqua marina ad una deposizione, da cui esaltati i vapori, restino le altre particelle di corpi, opportune agli incendj; ma è manifesto altresì, che a raccorre in tal guisa tanta solida materia, quanta ne erutta il Vesuvio in una sola delle sue Lave, poco men ci vorrebbe, che la distillazione di tutta l'acqua del grande Oceano. Oltre di che bisogna anco supporre, che quest'acqua del Ma-

re

re entri realmente dentro il Vesuvio; suppofizione, che incontra insormontabili difficoltà , conforme sopra abbiam visto .

Siccome però in tempo di furiose burrasche, diceva Strabone, e con esso replicando altri feriali Filosofi, trasporta il Mare verso del Lido varj, e diversi corpi, così egualmente dentro il Vesuvio trasmette i medesimi per sotterranee strade , per servir poi di necessario pascolo al fuoco .

Queste materie che dall' onde si voglion là trasportate, non posson condursi per sottilissimi canali , o tubi capillari, come ognuno conosce ; sicchè dovremo necessariamente ammettere de' canali di qualche luce considerabile . Se così esser deve , siccome quei corpi soli senz' acque punto camminano, unitamente dunque con esse entreranno dentro del monte ; ed eccovi che avremo sempre in gran copia dell' acque nelle Caverne, ed aver per conseguenza dovremmo spesse le sorgenti d' acque dalle cime del monte, in vece delle sorgenti di fuoco; cosa che per migliara d' anni non è mai accaduta , se si eccettui una sola accidental volta, da noi sopra notata. Seguirebbe oltracciò, che i canali, i quali dal Mare portano dentro il monte quell' acque, che dovesser portare ancora dentro del Mare il fuoco, e la Lava fabbricata dentro del monte, allorchè specialmente gorgoglia, e furiosamente bolle, a segno di traboccare dal Vertice; non essendovi maggior ragione , che i canali trasportino i corpi dal Mare al monte, che dal monte al Mare. E pure non è a memoria d' uomini avvenuto mai un tal fatto; perchè, credo io, non è mai stato vero, che fra il Mare , ed il monte siavi comunicazio-

cazione. Di fatto è quasi impossibile, che questi alvei comunicanti esistano nello stato di cose del Vesuvio ardente; perchè contenendo dentro le sue voragini liquidissima materia, e scorrevole in tempo d'Incendio, quella deve necessariamente insinuarsi, e chiudere ogni apertura, posto che mai accidentalmente siavi stata; e però a chi ben ragiona; Lava dentro del monte, e comunicazione fra il monte, e il Mare, porta in se manifestissima contraddizione.

Se a caso mancasse la terrestre materia dentro del monte, ben vedo che ragionevol sarebbe l'indagare per quali strade colà si porti, per mantenimento del fuoco; ma non so intender poi perchè si abbiano a mal comporre sistemi, per provvedere il monte di tutto ciò, di cui soprabbonda, ed a tal segno di racchiuder materia dentro se stesso, sufficiente a mantenere per migliara d'anni gli Incendj futuri, oltre a tutta quella già consunta finora; che questo è ciò che resta da fare adesso brevemente vedere.

Pertanto misureremo in piedi cubici la naturale terrestre materia, che contener si poteva in quel Circuito interno del monte, dove l'accensioni si effettuano. Prenderemo poscia la misura dei piedi cubici di Lava sgorgata dal monte, principiando dal primo Incendio del 79. a noi noto, fino a quello del 1766., da me esaminato; ne faremo il paragone, e vedrem così con evidente dimostrazione, se il Vesuvio conteneva tanta mole terrestre in se stesso da supplire all'Incendj. Sicchè principiando dal primo punto, la discorro così.

Il monte è un Cono troncato nel Vertice da una sezione orizzontale, la quale costituisce l'orlo del Cratere

tere

tere, o sia d'un vuoto fatto dal fuoco, per avere arsa, o espulsa quella materia. Assumeremo questa Sezione per la base d' un Cilindro di Terra, il quale riempiva un tal vacuo. Sotto il fondo di questo vuoto, o Cratere, vi sono le voragini, dove hanno la sede le accensioni, e però prolungheremo l'altezza di detto Cilindro fino al fondo delle medesime, per comprender così la misura di tutta quanta la materia terrestre, che poteva stare nell' circuito, dove si son generati, e ancor si generano gli Incendj. Non pare che ci cada fallacia nel prender la misura d' un Cilindro di Terra, che ha la base sulla cima del monte, e si profonda in altezza fino alle di lui voragini; poichè di fatti ella è una mole di Terra, che contener si poteva dentro del monte; e sulla quale vi hanno realmente le accensioni operato; anzichè restringendosi a considerare soltanto questo Cilindro, ci determiniamo a prendere meno di spazio, e per conseguenza a misurar meno mole di materia, di quella che realmente si racchiuda nel monte. Dato dunque il giro, o circuito della suddetta Sezione, che è di piedi parigini 5624.; per la ragione del Diametro alla circonferenza di 7. a 22. ritrovo il Diametro di piedi 1789. e mezzo, ed il semidiametro piedi 894. e mezzo, più un quarto; e prendendo la metà del detto circuito, o sezione, e moltiplicandola in questo semidiametro, ritrovo piedi quadrati 1516037., che formano giustamente la base cercata del nostro Cilindro. L' altezza del Cratere fino al suo fondo, presa la mezzana, ella è di piedi 140.; e quella dal fondo fino alla profondità delle voragini, piedi 543. prendendola ancora meno del vero, le quali sommate ci danno poi, pie-

 di

di 683.; che tanti saranno per la totale altezza del Cilindro da misurarsi. Ora moltiplicando quest' altezza nella base soprannotata, risulterà la solidità del Cilindro in piedi cubici 1718453271.

S' avverta adesso che noi abbiamo considerata nella nostra misura l'altezza del monte, tal quale ella è al presente, ma ognun vede che assai più di materia esser vi doveva prima degli Incendj, e quella in punto che stava sopra alla sezione del nostro Cilindro, e formava nel primiero stato del monte, la di lui Cima. In fatti gli Storici tutti convengono che in ogni eruzzione siasi notabilmente abbassato. Il Padre Torre dalle loro relazioni ricava, che considerata la di lui sommità poco dissimile di figura ad un Cono, e che abbia per base la sezione descritta, o base stessa del nostro Cilindro, potesse essere la solidità di questo Cono, ora mancante, piedi cubici 209669750. Noi ci varremo delle medesime sue posizioni, siccome ci prevagliamo delle sue misure, diligentemente ricavate; e perciò aggiuntando questa solidità all' altra sopra ritrovata del Cilindro, avremo piedi cubici 1928123021. E questa sarebbe la quantità totale di materia naturale del monte, contenuta nel solo interno Cilindro, e nel Cono già consumato, posto sopra alla sezione, e che prima degli Incendj doveva terminare la sommità del monte.

Per ricavare quanta materia abbia espulsa nei suoi Incendj il Vesuvio, si prenderà la misura della Lava uscita nel terribile Incendio del 1737. esattamente misurata dal Signor Serrao, e riferita nella sua Storia. Questa fu piedi cubici 31965816I. Se tanti piedi cubici di materia naturale terrestre, costituisse altrettanti

piedi

piedi cubici di Lava, sarebbe facilissimo il confronto; ma un piede cubico di Lava, non è già del medesimo peso d'un piede cubico di roba terrestre del Monte; cioè la quantità di materia d' un piede cubico di Lava, non è eguale alla quantità di materia del piede cubico di Terra, perchè la Lava è molto più specificamente leggiera, per essere dilatata al sommo dalla violenza del fuoco. E' ricoperta in oltre di quelle scorie, o pomici, che sopra accennammo, le quali secondo il giudizio del surriferito Padre Torre, saranno da tré quinti di tutto il Corpo della Lava, e che paragonate con egual volume di materia naturale del Monte, egli stesso le crede da 30. volte più leggiere. Onde composte queste ragioni, si potrebbe senza errore stabilire, che un piede cubico di Lava contenga dieci volte meno di materia, ch' un piede cubico di terrestre materia del monte.

Ma per soprabbondanza di ragioni, supporremo con esso, che la Lava sia solo dilata cinque volte di più; quindi per ridurla al suo stato di Terra naturale, prenderemo la sola quinta parte della Lava soprannotata, uscita nell' Incendio del 1737. ed avremo piedi cubici *63931632.*; ed ecco ch' abbiamo ridotta la Lava d' un Incendio, al medesimo peso, o quantità di materia terrestre contenuta dentro del monte. Dal primo Incendio fino a quello del 1*766.* da me osservato, ricavasi dalle Storie, che 2*6.* ne son seguiti, almeno dei più notabili. Onde è che considerandoli tutti eguali, moltiplicheremo per 2*6.* la Lava quì sopra ridotta, ed avremo il totale della Lava, o sivvero della materia naturale uscita dal Vesuvio finora; e sarà piedi cubici 1*66*2222432. Quella che vi era nel misurato Cilindro, e nel Cono

ſoprappoſto, fu, come ſopra abbiam viſto, piedi cubici 1928123021.; onde ſottraendo da queſta l'eſcita finora, vi rimane ancora d'avanzo, piedi cubici 265900589. Reſta dunque evidente, che vi era tanta mole di Terra da ſupplire agli Incendj paſſati, e vi è di reſiduo ancor di più, l'avanzo quì eſpoſto.

Si noti inoltre, che in queſto avanzo, la Lava uſcita nel 1737. a vera materia terreſtre ridotta, vi entra 4. volte, e vi rimangono ancora piedi cubici 10174061. Sicchè per 4. Incendj conſimili reſtavi ancora di materia terreſtre dentro il Cilindro, traſcurando ancor di più l'avanzo reſtatovi. Ora ſupponendo ch'il Veſuvio in avvenire proceda con i medeſimi andamenti tenuti in paſſato, ſarà lecito argomentare così. Se 26. Incendj portano lo ſpazio di anni 1687. ſcorſi dal primo del 79. fino al 1766., i quattro Incendj futuri mi daranno un corſo di anni 259.; cioè tanti anni ancora dovran paſſare, prima che reſti conſunta la terreſtre materia del noſtro Cilindro.

Or quì giova riflettere primieramente, che noi abbiamo ſopra meſſo a conto eſſer la Lava dilatata ſole cinque volte di più dello ſtato naturale di Terra, quando che ſarà almeno 10. volte più rarefatta; dunque abbiam poſto che la metà di più di Terra naturale ſiaſi convertita in Lava, e ſgorgata dal monte; vale a dire che abbiam ſottratta la metà più di materia dal noſtro Cilindro.

Secondariamente ſi noti, che non è già vero, che tutti i paſſati 26. Incendj ſieno ſtati così terribili, ed uniformi a quello notato del 1737., anzi deduceſi dalle Storie, che nè meno 5. in queſto lungo ſpazio d'anni

ni ſieno avvenuti a quello conſimile; ma per eſcludere ogni dubbio, e per mettere a conto ancora quanto che di materia terreſtre poſſa eſſere ſtata gettata in altre guiſe, e negli altri minori Incendj, porremo che di 26. la metà di eſſi ſieno ſtati a quello ſimiliſſimi; egli è un concedere largamente più del biſogno, ma ciò nulla importa.

Avendone ſopra pertanto meſſi a computo 26. tutti eguali, vienſi a ſupporre che altra metà di più, di quel che è realmente di materia terreſtre, ſiaſi convertita in Lava, e ſgorgata fuor del Veſuvio. Sicchè la metà di più ſi ammeſſe riſpetto alla dilatazione, e la metà di più l'ammettiamo riſpetto al numero degli Incendj; dunque la metà della metà di più di materia naturale abbiam ſottratta dal noſtro Cilindro, la quale non ſi doveva di fatto ſottrarre. Non oſtante tutto ciò, ſiccome abbiam viſto, rimane ancora di ſolidità tanti piedi cubici da ſupplire per più anni in avvenire all' Eruzzioni, oltre alla conſunta finora; onde parrebbe che a forza doveſſero perſuaderſi i contrarj, che il Veſuvio non ha punto biſogno, che o i Fiumi ſotterranei, o il Mare gli portino l'eſtranee materie dentro il ſuo corpo.

Se ſi faceſſe la leggiera objezione, che non è la ſola Lava da noi computata, quella materia terreſtre, che eſpulſa viene dal monte; ma che ſonovi pure anco le ceneri, le diverſe pietre ſcagliate, vi è il ſumo, vi ſono le eſalazioni, corpi tutti da noi non meſſi a conto d' uſcita, e che realmente ſon parte di materia, da doverſi detrarre dalla ſolidità miſurata; Riſponderei che tutto ciò è vero, ma francamente ancor direi, che tutte queſte ſuddette eſpulſe materie, in ogni reſpettivo Incen-

cendio, non giungono mai ad eſſer la millioneſima parte di materia, in confronto di quelle ſterminate campagne di Lava, che ſi eſtendono a qualche miglio in lunghezza, ed altrettanto in larghezza, ed a braccia non poche di profondità; e però non ci dilontaneremo mai dal vero, ſe in paragon di quelle, conſidereremo tutti i ſurriferiti corpi come un nulla; e quindi le Lave meſſe a conto, debbon tutti ſvanire, riducendoſi a zero. Vi ſono inoltre da fare alcune rifleſſioni a tal propoſito, affinchè reſti affatto dileguata l'objezione.

Per eſempio, l'acqua che entra nelle compoſizioni di tutti corpi, e genera molte delle concrezioni in iſpecie, continuamente ha ſcolato in abbondanza nel Veſuvio, e non è irragionevole, che vi abbia accreſciuta della materia. Inoltre è da ſapere, che le miſure preſe tanto delle larghezze, che delle altezze, riſpetto al miſurato Cilindro, e Cono ſoprappoſto, l'abbiamo aſſunte ſempre minori del vero; che ciò vuol dire, che molto meno di quella ch'in fatto è, abbiamo aſſunta la materia terreſtre, eſiſtente dentro del monte. Molto maggiore del vero abbiamo poi a contrario ſtabilito eſſerne uſcita in Lava, ſiccome abbiam ſopra notato; E finalmente ſi noti che noi non abbiam meſſo a computo nè meno la centeſima parte di materia, la qual di fatto è eſiſtente, anzi coſtituiſce il monte ſteſſo, e ſulla quale pure ſerpeggiano, e ſi effettuano viſibilmente le accenſioni. La ſemplice, e ſola mole di terra Cilindrica, che entra dentro il Veſuvio, ed anco ad una tal quale determinata profondità, o ſivvero altezza, è quella che ſola abbiamo valutata, per paragonarla con la Lava finora eſcita; ma è chi non vede quant'altra di più ancor ve ne reſta nella reſi-

residua terrestre massa del monte? sicchè svanisca pure ogni dubbio, se a caso non avessimo giustamente conteggiato ogni corpo, che, oltre alle Lave, fosse uscito nelle furie delle accensioni.

Per conferma di quanto dicesi, voglio che non altro brevemente facciamo, se non che di profondarne l'altezza del misurato Cilindro, fino al Livello del Mare, o sia preso nell'assoluta altezza del monte, fino a dove in fatto possono estendersi le accensioni; senza nè anco valerci dell'opinione, che giungano quelle ad immense profondità, e per fino vi è chi vuole, al Centro della Terra. Voglio ancora che prendiamo l' altezza del monte, come lo è al presente, trascurando tutto quel di più, di cui si è negli Incendj scemato nel Vertice, per forza del fuoco, e che al dir degli Storici, non è un consumo di sì poca considerazione. Pertanto avendo l'assoluta altezza del monte, o del nostro Cilindro di piedi 1677., moltiplicandoli nella solita base, superiormente descritta, ricaviamo per la di lui solidità, piedi cubici 4219394046.

La Lava sgorgata nel suddetto Incendio del 1737., ridotta a terra naturale di piedi cubici 63931631. entra in questa solidità del Cilindro 65. volte, e vi restano ancor d'avanzo piedi cubici 63837969. Onde 65. Incendj consimili può egli mantenere; e 26. essendo, già accaduti, ve ne resteranno per gl'anni avvenire 43.; i quali supponendoli succedere col medesimo ordine, e possanza dei passati, argomenteremo al solito, e diremo; che se 26. Lave han servito per anni 1687., le 43. che ancor vi restano, suppliranno per anni 2790. in futuro.

Che

Che si direbbe poi se estendessimo l'immaginazione a computare la solidità totale dell'intiero monte, riguardato, come di fatto è, similissimo ad un Cono? Il suo giro, il quale circonda la base dalla divisione dei monti sopra mentovati d'Ottajano, e Somma, egli è di miglia 6. e mezzo; o sivvero piedi 37089., e l'altezza respettiva di piedi 797.; e prendendo poi il vero circuito della sua base, comune con i detti monti, risulta di miglia 24., e l'altezza assoluta quella sin quì sopraddetta, di piedi 1677. Or se con queste misure se ne ricavasse l'intiera solidità, sorpassa l'immaginazione la quantità della materia naturale, che ancor vi resta, per supplire agli Incendj in avvenire.

Non ci daremo il pensiere di mettere sotto degli occhj i calcoli da noi fatti in questa supposizione, per non tediar da vantaggio i Lettori; ma porremo fine ai nostri ragionamenti coll'insinuare ai mali avveduti pensatori, che non si becchino il Cervello per investigare le strade, per le quali si trasportino nel Vesuvio i Corpi estranei, perchè tanta, e sì tanta mole terrestre in se contiene quel monte, che a solo considerarne la quinta parte per consumo del fuoco, la già espulsa finora rimane quasi un nulla, in paragone dell'altra, ch'ancor vi resta per mantener vigorose le accensioni, a centinara di Secoli futuri.

F I N E.

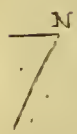
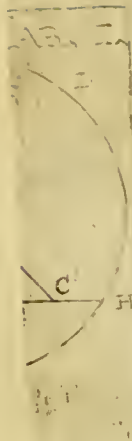
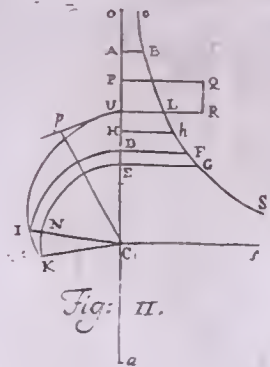
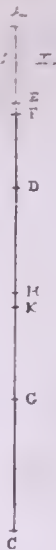
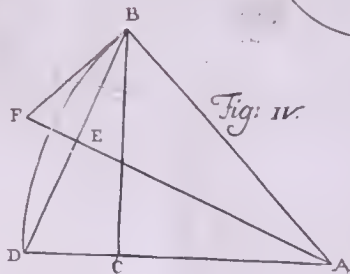
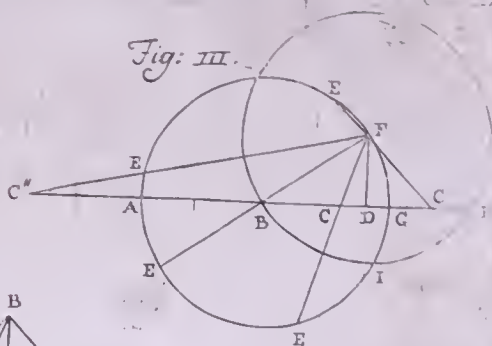
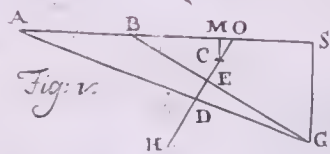
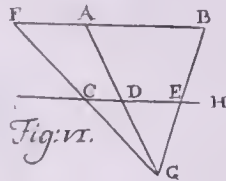
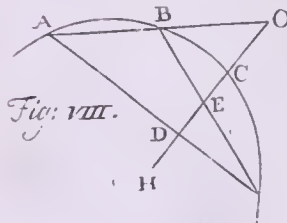
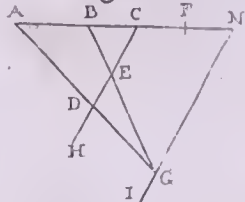
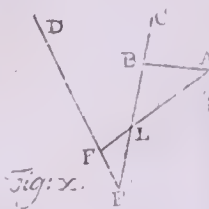
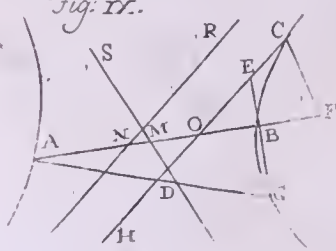



Fig: I.
Fig: II.
Fig: III.
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VII.
Fig: VIII.
Fig: IX.
Fig: X.

TAB: II.

T
F
M
G
H
E
A
C
D
B

TAB: II.

Orlo ☉ Boreale

Orlo Solare Boreale

S

Australe

T Osservazione del 1745 ridotta al momento Solstiziale T

F Osservazione del 1767 ridotta al momento Solstiziale F

M Osservazione del 1767 ridotta pure per la Nutazione M

G Osservazione del 1745 ridotta per la Nutazione G

H Osservazione non ridotta del 1767 H

Orlo Solare

E Osservazione del 1767 ridotta al momento Solstiziale E

A Osservazione del 1745 ridotta al momento Solstiziale A

C Osservazione del 1767 non ridotta C

D Osservazione del 1767 ridotta pure per la Nutazione D

B Osservazione del 1745 ridotta per la Nutazione B

TAB: III.
Fig: 1.
B
R
O
H
S
p
s
I
V
Fig: 2.
P
p
A
a
N
F
B
Fig: 3.
B
C
A
D
E
F
Fig: 4.
M
N
O
S
P
T
Fig: 5.
A
R
Q
P
I
K
N
B
S
T
C
V
H
D
G
F
E
L
M
Fig: 6.
A
S
F
M
Q
C
X
Y
R
Fig: 7.
L
B
N
T
S
M

VEDUTA

a. Vertice del Vesuvio. b. Monte di Somm

Cimarelli Inc.

VEDUTA DEL VESUVIO DA POSILIPO

aa. Vertice del Vesuvio. b. Monte di Somma. c. Monte d' Ottajano. d. Vallone fra il Vesuvio e detti Monti